

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Надёжность и ремонт машин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины		
Учебный план	35.03.06_2024_924.plx 35.03.06 Агроинженерия Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 7	
аудиторные занятия	44	курсовые работы 7	
самостоятельная работа	63,4		
часов на контроль	34,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	13 2/6			
Неделя	13 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы (для студента)	4	4	4	4
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	49,85	49,85	49,85	49,85
Сам. работа	63,4	63,4	63,4	63,4
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Курсовое проектирование (для студента)	32	32	32	32

Итого	180	180	180	180
-------	-----	-----	-----	-----

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Жданов Владимир Григорьевич

Рабочая программа дисциплины

Надёжность и ремонт машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Цель дисциплины – освоение эффективных методов поддержания, восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучение теоретических основ надежности и ремонта машин; - изучение рациональных методов ремонта машин и оборудования; - ознакомление с основными методами ремонта и восстановления деталей; - ознакомление с технологиями ремонта основных деталей, узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники и оборудования; - изучение основ расчета и организации производственного процесса и ремонтно-обслуживающей базы предприятия АПК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Детали машин и основы конструирования
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.4	Соппротивление материалов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация инженерных расчетов
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Решение инженерных задач

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен планировать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники	
ИД-1.ПК-3: Демонстрирует знание методики расчета количества ремонтов и технических обслуживаний сельскохозяйственной техники, трудоемкости, загрузки ремонтнотехнического предприятия и количества работников по специальностям.	
Знает: - основные составляющие надежности, виды дефектов, способы их устранения, показатели надежности; - методы экспериментального определения и расчета показателей надежности;	
ИД-2.ПК-3: Планирует техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.	
Умеет: - оценить техническое состояние объекта, определить дефекты, ресурс машины, выбрать мероприятия по восстановлению (повышению) ресурса; - определить и рассчитать значения показателей надежности машин и механизмов, проводить испытания машин на надежность;	
ПК-6: Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановле	
ИД-1.ПК-6: Демонстрирует знание методов обеспечения работоспособности машин и оборудования.	
Знает методы обеспечения работоспособности машин	
ИД-2.ПК-6: Обеспечивает работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.	
Умеет выполнять технологические операции с применением современного оборудования	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Надежность технических систем						
1.1	Определение остаточного ресурса деталей, узлов, агрегатов. /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Диагностика деталей, узлов, агрегатов, машин /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Надежность и ее связь с конструкцией и жизненным циклом машины Показатели качества и надежности машин и с/х техники Надежность технических систем и ее составляющие Методы и способы расчета и определения показателей надежности /Ср/	7	10	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Состояние и перспективы развития АПК страны, инженерно-технического сервиса, ТО и ремонта. Физическое и моральное старение машин. Краткий исторический обзор развития ремонтного производства в сельском хозяйстве России и за рубежом. Роль отечественных ученых в развитии науки о надежности и ремонте машин. /Лек/	7	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.5	Научно-технический прогресс и перспективы развития ремонта машин и восстановления изношенных деталей. Надежность и ремонт машин как наука о причинах нарушения, поддержания и восстановления работоспособности, исправности и ресурса машин. Цель, задачи и структура дисциплины «Надежность и ремонт». Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности машин в с.-х. производстве. Техническое состояние объекта. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонти-руемые объекты АПК. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке машин. Структура надежности, составляющее надежности; безотказность (классификация отказов, примеры отказов); долговечность; ремонтпригодность; сохраняемость. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.6	Оценочные и экспериментальные показатели надежности. Физические основы надежности машин, износ. Методы определения показателей надежности (расчетные, экспериментальные, статистические законы для описания и исследования параметров надежности). Надежность сложных систем. Резервирование. Общие принципы формирования качества и надежности. Стандартизованные планы испытаний надежности техники. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 2. Производственный процесс ремонта.							
2.1	Диагностика деталей, узлов, агрегатов, машин Разборка-сборка узлов, агрегатов, машин. /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Микрометраж детали: определение износа, ремонтных размеров, выбор технологии ремонта. Расчет показателей надежности. /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.3	Производственный процесс ремонта Подготовка машин к ремонту, диагностика Разборка, дефектация и комплектование машин, узлов, агрегатов Сборка, обкатака и окраска отремонтированных машин /Ср/	7	20	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.4	Понятие о производственном и технологическом процессах ремонта машин. Конструктивно-сборочные элементы машин. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта машин по сравнению с их изготовлением. Техническая документация на ремонт машин. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

2.5	Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование. Технические требования на приемку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений. Характеристика моющих средств. Классификация способов очистки. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Комплектование деталей, сборочных единиц, агрегатов и узлов. Последовательность и общие правила сборки. Основные правила на сборку прессовых, резьбовых, шлицевых, шпоночных и конусных сопряжений. Назначение и сущность обкатки сборочных единиц и машин. Оборудование, смазочные материалы и режимы сборки. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.6	Испытание отремонтированных машин (назначение, режимы, проверяемые параметры). Требования к оборудованию для обкатки и испытания машин. Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин. Техника безопасности. Окраска и антикоррозионная обработка машин. /Лек/	7	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 3. Методы и способы восстановления отдельных деталей.						
3.1	Восстановление деталей электродуговой наплавкой. Восстановление деталей осаждением металлов электролизом. /Лаб/	7	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Упрочнение поверхности деталей методом ХТО. /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.3	Методы восстановления отдельных деталей Восстановление деталей сваркой, наплавкой и напылением Новые материалы и технологии восстановления деталей, узлов и агрегатов Типовые методы, способы и технологии ремонта сопрягаемых деталей /Ср/	7	20	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

3.4	<p>Основные понятия и классификация методов и способов восстановления отдельных деталей и узлов машин. Восстановление деталей методом съема материала и методом без съема материала. Восстановление деталей слесарно-механическими способами, восстановление деталей пластическим деформированием, восстановление способом постановки ремонтной детали, метод ремонтных размеров. Восстановление деталей методом добавления материала: сварка, наплавка, восстановление деталей напылением (плазменным, газопламенным, газодинамическим). Восстановление деталей нанесением гальванических и химических покрытий. Особенности механической обработки восстановленных деталей. Применение полимерных и наноматериалов при ремонте машин. /Лек/</p>	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.5	<p>Другие способы восстановления деталей. Упрочнение восстановленных деталей машин. Восстановление и увеличение ресурса отремонтированных деталей, узлов и агрегатов. Влияние условий работы на особенности износа восстановленных деталей машин и оборудования АПК. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Методы восстановления посадок сопряжений и их характеристика. Восстановление посадок регулировкой зазора и перестановкой детали в другое положение. Постановка дополнительной (ремонтной) детали или замена части детали. Восстановление посадок методом ремонтных размеров. Стандартные и свободные размеры. Методика расчета количества ремонтных размеров. Достоинства, недостатки и область применения рассмотренных способов. /Лек/</p>	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 4. Технологические процессы ремонта машин, узлов и агрегатов с/х техники.						
4.1	<p>Ремонт агрегатов гидросистем. Ремонт ДВС, его систем, узлов и агрегатов. Ремонт узлов трансмиссий. Ремонт электрооборудования. Ремонт корпусных деталей полимерными материалами. /Лаб/</p>	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.2	УИРС. Выбор и разработка технологии ремонта детали /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.3	Типовые методы, способы и технологии ремонта механической части машин Типовые методы, способы и технологии ремонта электрических машин и электрооборудования. /Ср/	7	13,4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.4	Ремонт узлов и систем ДВС, ремонт трансмиссий и редукторов, ремонт смазочных и гидравлических систем, ремонт топливного и прецизионного оборудования. Ремонт автотракторного электрооборудования. Ремонт электрических двигателей и электрических приводов. Ремонт оборудования для растениеводства, ремонт оборудования для животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с/х продукции. Роль механизации и автоматизации в увеличении производительности труда, снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. Объекты механизации и автоматизации. Возможности применения робототехники при ремонте машин. Технико-экономическая эффективность механизации и автоматизации технологических процессов ремонта машин. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.5	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Принципы, метода и формы организации и основные параметры производственного процесса. Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия. Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия. Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия. Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях. Основы организации материально-технического снабжения. Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия АПК. Сервис и ТО машин и оборудования в АПК. /Лек/	7	1	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,6	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 6. Выполнение и защита курсовой работы							

6.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	7	32	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	7	4	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.2	Контроль СР /КСРАТт/	7	0,25	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.3	Контактная работа /КонсЭж/	7	1	ИД-1.ПК-6 ИД-2.ПК-6 ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме расчетно-графических работ (РГР) и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примеры тестовых заданий

Входной контроль

А. Расстояние между одноименными сторонами двух соседних витков резьбы измеренное в осевом направлении означает:

1. средний диаметр резьбы;
2. шаг резьбы;
3. высоту исходного треугольника резьбы.

Б. При сдвиге соединенных заклепкой пластин, заклепка испытывает напряжения:

1. только среза;
2. только смятия;
3. среза и смятия.

В. Изделие, состоящее из наружного и внутреннего колец, тел качения (ша-риков или роликов) и сепаратора относится к подшипникам:

1. скольжения; 2. качения; 3. качения и скольжения.

Г. Валы и оси испытывают нагрузки:

1. только крутящие моменты;
2. только изгибающие моменты;
3. крутящие и изгибающие моменты.

Текущий контроль

1. Чем обуславливается надежность сельскохозяйственной техники?

- 1) Ресурсом.
- 2) Восстанавливаемостью.
- 3) Безотказностью, долговечностью.
- 4) Безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью.

2. Что относят к показателям долговечности изделий?

- 1) Срок службы.
- 2) Срок гарантии.
- 3) Средний и гамма-процентный ресурсы.
- 4) Резервирование.

3. Что понимается под ординарностью потока отказов?

- 1) Невозможность появления более одного отказа в один и тот же момент времени.
- 2) Независимость появления вероятности числа отказов в течение наработки от числа отказов до начала исследования.
- 3) Вероятность того, что в заданном промежутке времени не возникнет отказ изделия.
- 4) Вероятность появления отказа в единицу времени.

Критерии оценки:

Если студент дал правильных ответов более 85% - «отлично», 84-100%, повышенный уровень

Если студент дал правильных ответов более 65% но менее 84% - «хорошо», 66-83%, пороговый уровень

Если студент дал правильных ответов более 50%, но менее 64% - «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

Если студент дал правильных ответов менее 50% - «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерные темы КР:

1. Основные способы механической обработки при восстановлении деталей машин.
2. Перспективные методы восстановления деталей машин, изготовленных из черных металлов и сплавов.
3. Перспективные методы восстановления деталей машин, изготовленных из алюминиевых сплавов.
4. Особенности обработки деталей сложной конфигурации при их ремонте.
5. Применение пластмасс и новых полимерных композиций при ремонте корпусных деталей.
6. Способы восстановления отверстий в корпусных деталях.
7. Способы восстановления отдельных деталей (валов, шестерен, корпусов и пр.).
8. Разработка технологического процесса агрегатного ремонта
9. Разработка технологического процесса ремонта агрегата с восстановлением детали

Курсовая работа на тему выполняется студентом в соответствии с вариантом индивидуального задания, выдаваемого преподавателем и должна содержать: титульный лист, индивидуальное задание, оглавление, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Требования к структуре и содержанию КР

Цель написания и защиты РГР - обобщить и систематизировать теоретические и практические знания, полученные при выполнении СРС, на лекциях и лабораторных работах по изучаемой дисциплине.

Структура и объем РГР:

Расчетно-графическая работа состоит из пояснительной записки (ПЗ) и расчетной части, объемом 10...15 листов формата А4 машинописного текста; шрифт – Times New Roman, высота – 14; межстрочный полуторный интервал и графической части объемом 2 листа формата А4 и приложения к ПЗ – графической части.

Критерии оценки:

«отлично», 84-100%, повышенный уровень, если студент смог полностью раскрыть тему с приведением практического примера и оформил работу в соответствие с требованиями;

«хорошо», 66-83%, пороговый уровень, если студент смог раскрыть тему и оформил работу;

«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень, если студент смог раскрыть теоретическую часть темы;

«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован, если студент не раскрыл тему реферата и не оформил согласно требованиям работу.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для итоговой аттестации по дисциплине

1. История развития ремонта сельскохозяйственной техники в стране.
2. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, их сущность.
3. Сбор и первичная обработка информации о надежности объектов.
4. Стендовые испытания объектов на надежность. Преимущества и недостатки этого метода.
5. Работоспособное, неработоспособное, исправное и неисправное состояние объекта, переходы из одного состояния в другое.
6. Классификация отказов.
7. Современное определение понятия надежности и ее составляющих элементов.
8. Понятия: гарантийный срок, гарантийный ресурс, средний срок службы.
9. Графическое изображение математического ряда, теоретические законы распределения случайной величины, их характеристика и применение (на примере закона нормального распределения и закона Вейбулла-Гнеденко).
10. Объекты, рассматриваемые в теории надежности (технический объект, техническая система, элемент технической системы), раскрыть их сущность и взаимосвязь.
11. Показатели свойства долговечности.
12. Свойства надежности - ремонтпригодность и сохраняемость (привести их определения). Показатели свойств.
13. Общая схема расчета показателей надежности объектов.
14. Абсолютные характеристики рассеивания показателей надежности - дисперсия и среднеквадратичное отклонение.
15. Относительная характеристика рассеивания показателя надежности - коэффициент вариации (определение

- коэффициента вариации и его значение при выборе закона распределения).
16. Построение гистограммы и полигона распределения, их сущность.
 17. Формулы для расчета основных характеристик распределения случайных величин (среднее значение, дисперсия).
 18. Критерии согласия опытных и теоретических распределений показателей надежности.
 19. Графический метод определения показателей надежности.
 20. Планы испытаний объектов на надежность, их применение.
 21. Безотказность (дать определение), показатели свойства безотказности.
 22. Классическая кривая изнашивания. Характерные участки кривой изнашивания.
 23. Полигонные испытания на надежность. Преимущества и недостатки этого метода.
 24. Испытания на надежность в условиях рядовой эксплуатации. Преимущества и недостатки данного метода.
 25. Классификация терминов надежности (4 группы терминов надежности).
 26. Качество продукции, как комплекс ее свойств.
 27. Физический и моральный износ машин.
 28. Современное состояние и перспективы развития ремонта с-х техники.
 29. Допустимый износ деталей. Способы его определения.
 30. Предельное состояние объектов. Критерии определения предельного состояния.
 31. Способы определения износов деталей машин.
 32. Методы контроля деталей и сопряжений при ремонте. Субъективные и объективные методы, их характеристика и область применения.
 33. Группы сортировки деталей при дефектации.
 34. Дефектация подшипников качения, технология проведения, оборудование и инструмент.
 35. Дефектация шестерен, технология проведения, оборудование и инструмент.
 36. Производственный процесс ремонта сложной машины. Общие понятия и схема.
 37. Подготовка машин к ремонту. Технология разборочных работ. Оборудование для разборки и подъемно-транспортное оборудование.
 38. Виды загрязнений и способы удаления их при очистке и мойке машин, узлов, деталей.
 39. Моющие и очищающие препараты для удаления загрязнений при мойке машин и деталей.
 40. Технология моечных работ при ремонте машин и оборудование для мойки.
 41. Понятие дефектоскопии деталей. Технология применения ультразвуковых методов.
 42. Понятие дефектоскопии деталей. Дефектоскопия деталей капиллярным методом.
 43. Понятие дефектоскопии деталей. Магнитная дефектоскопия деталей при ремонте машин.
 44. Коррозия. Пути уменьшения интенсивности коррозии.
 45. Окислительное изнашивание деталей (по классификации Б.И.Костецкого).
 46. Тепловое изнашивание деталей.
 47. Абразивное изнашивание деталей.
 48. Изменение физико-механических свойств материалов как причина появления отказов.
 49. Наносы как причина появления отказов. Виды наносов.
 50. Свойства чугуна, обуславливающие трудности при сварке деталей из него.
 51. Способы сварки деталей из чугуна. Заварка трещин методом отжигающих валиков.
 52. Холодная и горячая газовая сварка деталей из чугуна (технология, присадочный материал, флюсы).
 53. Низкотемпературная сварка - пайка деталей из чугуна (применяемые флюсы и присадочные материалы).
 54. Свойства алюминия и его сплавов, обуславливающие трудности при сварке деталей из него.
 55. Подготовка деталей и присадочного материала из алюминиевых сплавов к сварке. Защита и очистка сварочной ванны.
 56. Способы сварки и наплавки деталей из алюминия и его сплавов.
 57. Газовая сварка деталей из алюминиевых сплавов. Технология проведения и способы очистки сварочной ванны.
 58. Электродуговая сварка деталей из алюминиевых сплавов (технология проведения, электроды).
 59. Наплавка деталей под слоем флюса (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
 60. Присадочные материалы и флюсы для наплавки под слоем флюса.
 61. Наплавка деталей порошковыми электродами. Влияние легирующих элементов на свойства наплавленного слоя.
 62. Вибродуговая наплавка деталей (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
 63. Восстановление деталей наплавкой в среде углекислого газа (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
 64. Электрохимическая обработка (разновидности, сущность процесса, параметры).
 65. Анодно-механическая обработка (разновидности, сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
 66. Электроискровое наращивание, обработка деталей (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
 67. Электроконтактная наплавка, напекание (сущность процессов, параметры, отличительные особенности).
 68. Сварка в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродами деталей из алюминия.
 69. Подготовка чугунных деталей для заварки трещин.
 70. Электромеханическая обработка и упрочнение деталей (метод Аскинази).
 71. Дефекты деталей газораспределительного механизма. Способы обнаружения и ремонта.
 72. Дефекты деталей шатунно-поршневой группы и способы их обнаружения.

73. Дефекты деталей генераторов переменного тока и способы их обнаружения.
 74. Дефекты деталей стартеров и способы их обнаружения.
 75. Дефектация прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры. Технология проведения, оборудование и инструменты.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если продемонстрировано глубокое и прочное усвоение материала, т.е. последовательно, грамотно и логически стройно изложен вопрос и выполнено умение, что определяет повышенный уровень;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если продемонстрировано достаточно полное усвоение материала, т.е. частично изложен вопрос и выполнено умение, что определяет пороговый уровень;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрировано общее знание материала, т.е. частично изложен вопрос или выполнено умение, что определяет пороговый уровень;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрировано не знание материала, не владение понятийным аппаратом, т.е. отсутствует изложение вопроса и выполнения умения, совокупность всего перечисленного определяет то, что уровень не сформирован

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Алябьев В.А., Бердов Е.И., Барышников С.А.	Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/108324
Л1.2	Торопынин С. И., Терских С. А.	Надежность и ремонт машин: учебное пособие	Красноярск: КрасГАУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/130129

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Зыкович С.Н.	Курсовое проектирование по дисциплине "Технология ремонта": методическое пособие для студентов агроинженерных специальностей	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=690:kursovoe-proektirovanie-po-distipline-tekhnologiya-remonta&catid=37:mekhanizatsiya&Itemid=170
Л2.2	Иванов В.П., Савич А.С., Ярошевич В.К	Ремонт автомобилей: учебник	Минск: Вышэйшая школа, 2014	http://www.iprbookshop.ru/35536.html
Л2.3	Казиев Ш.М., Богатырева Ф.М., Эбзеева	Современные технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин: методические указания к практическим занятиям по дополнительной образовательной программе повышения квалификации по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия	Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013	http://www.iprbookshop.ru/27231.html
Л2.4	Лисунов Е.А.	Практикум по надежности технических систем: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2015	https://e.lanbook.com/book/56608

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	Moodle

6.3.1.7	Компас-3D
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	РЕД ОС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.3	КонсультантПлюс

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	проблемная лекция	
	презентация	
	ситуационное задание	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
306 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, трибуна. Экран, проектор, ноутбук. Стенды «Правила дорожного движения»; базовый комплект светового оборудования «Дорожные знаки» с сенсорным беспроводным дистанционным пультом управления; стенды: дорожная разметка, сигналы светофора, сигналы регулировщика, проезд перекрестков. Тренажер для выработки навыков и совершенствования техники управления транспортным и мобильным энергетическим. Комплекты узлов, агрегатов и систем тракторов, макеты и натуральные образцы ДВС, агрегаты колесных и гусеничных тракторов; комплекты узлов и агрегатов ДВС, агрегаты и системы легковых и грузовых автомобилей. Двигатель дизельный трактора МТЗ-80-82 с навесным оборудованием, Коробка перемены передач трактора МТЗ-80-82 на подставке, Макет двигателя ГАЗЕЛЬ (в комплекте), Макет заднего моста ГАЗЕЛЬ, Макет коробки передач ГАЗЕЛЬ</p>

I Комм50/1	Ангар аудитория № 1. Слесарная мастерская. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Станки и оборудование для проведения ремонтных работ: токарно винторезный станок, сверлильный, заточной, шланг воздушный с фитингами для компрессора, пистолет продувочный, покрасочный, промывочный, пневмогайковерт, угловая шлифовальная машина под 125 мм диск, электрическая дрель, набор сверел, диски отрезные, набор гаечного инструмента в кейсе. Вертикально-сверлильный станок КОРВЕТ 42, фрезерный станок КОРВЕТ, токарный станок КОРВЕТ, Ножницы по металлу, Зубило, Напильники, Тески слесарные, дрель, Углошлифовальная машина, Универсально делительная головка УДГ Монтажный инструмент (бокоре́зы, кусачки торцевые, ножи, кабелерез, молотки, отвертки, отвёртки индикаторные, пассатижи, тонкогубцы, бур по бетону, свёрла, пресс- клещи, клещи для снятия изоляции, ящик для инструмента, Набор рожковых ключей лестница - трансформер, рулетка), станок деревообрабатывающий Белмаш СДМ 2200, маска сварщика Prograb 5600, маска сварщика Интерскол МС 400. Комплекты моделей узлов и агрегатов тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Комплекты плакатов тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин, мотоблок CAIMAN VARIO 60S TWK+, мотокультиватор KANSAS (6,5 л.) поворотная ручка с насадками, сварочный инвектор Best 210 Ампер, станок сверлильный, станок токарный по металлу, станок фрезерный по металлу, стенд для деревообработки (4 шт.), универсальная делительная головка УДГ 160, установка для диагностики и промывки форсунок с УЗ ванной SMC -3002 mini NEW, электрический стенд для
207 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), ученическая доска. Компьютеры с доступом в Интернет, телевизор

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

<p>Рекомендации по выполнению самостоятельной работы</p> <p>По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных и (или) практических занятий. Распределение занятий по часам представлено в РПД. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа с использованием различных источников литературы.</p> <p>В объем самостоятельной работы по дисциплине включаются следующие главные аспекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины. В соответствии с графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки. Результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость. - подготовка к текущему контролю успеваемости студентов в контрольной точке (текущая аттестация); - подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке. <p>Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД.</p> <p>Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.</p> <p>В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); - составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); - готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
--

- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить на них пояснения на консультации.

Особенностью курса НиРМ является индивидуальная (парная) работа студента на лабораторных занятиях и индивидуальное выполнение РГР. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, лабораторную работу в паре.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на лабораторных занятиях, во время защиты лабораторной работы, аттестаций, на индивидуальных занятиях.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме реферата, эссе и др.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. По всем недостаточным понятным вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций, лабораторных занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к лекциям и лабораторным занятиям нужно ознакомиться с технологической картой, соответствующими темами в учебной литературе, рассмотреть контрольные вопросы, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.