

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Ректор БГАТУ

И.Н. Шило
« 29 » 2020г.
Регистрационный № УД-1191 /уч.

НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного
производства

2020 г.

Учебная программа разработана на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-74 06 01-2019, утвержденного и введенного в действие 28.05.2019.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Е. Тарасенко, заведующий кафедрой «Технологии и организация технического сервиса» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

П.Е. Круглый, доцент кафедры «Технологии и организация технического сервиса» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук;

В.М. Кашко, старший преподаватель кафедры «Технологии и организация технического сервиса» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра технической эксплуатации автомобилей Белорусского национального технического университета;

В.С. Миленький, заведующий отделом стратегических исследований транспортной деятельности Белорусского научно-исследовательского института транспорта «Транстехника», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технологии и организация технического сервиса» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 2 от «7» сентября 2020 г.)

Заведующий кафедрой _____ В.Е. Тарасенко

Научно-методическим советом агроинженерного факультета учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 2 от «14» сентября 2020 г.)

Председатель НМС _____ Т.А. Непарко

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол № 2 от «22» 09 2020 г.)

Председатель НМС _____

Н.Н. Романюк

Нормоконтроль:
Начальник ЦНМ и УР _____

Л.К. Ловкис

Директор библиотеки _____

С. П. Драницына

Ответственный за научное редактирование и выпуск: В.Е. Тарасенко, заведующий кафедрой «Технологии и организация технического сервиса».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-74 06 01-2019 и учебного плана специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

Учебная дисциплина «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники» является одной из базовых составляющих для формирования у выпускника компетентности в решении профессиональных задач: применения современных технологий по поддержанию и восстановлению исправности, работоспособности и ресурса машин; определения количественных показателей надежности сельскохозяйственной техники; обеспечения эксплуатационных показателей надежности сельскохозяйственной техники при оптимальных затратах материальных и трудовых ресурсов на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта; разработки и внедрения технологических процессов ремонта машин, оборудования и их сборочных единиц, восстановления изношенных деталей; организации производственного процесса ремонта и основ проектирования ремонтно-обслуживающей базы АПК. Это подчеркивает актуальность изучения дисциплины и ее роль в профессиональной подготовке выпускника.

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и профессиональных компетенций в вопросах оценки и обеспечения показателей надежности сельскохозяйственной техники на стадии эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение методики определения количественных показателей надежности машин;
- изучение физической сущности процессов потери работоспособности деталей и причин возникновения отказов;
- ознакомление с основными направлениями повышения надежности машин при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте;
- изучение производственного процесса ремонтно-обслуживающих предприятий по поддержанию и восстановлению исправности, работоспособности и ресурса машин;
- изучение физической сущности и области применения способов восстановления дефектных поверхностей деталей;
- освоение технологии ремонта сборочных единиц и восстановления деталей;
- изучение основ организации ремонтно-обслуживающей базы АПК и проектирования ее предприятий;
- формирование умений и навыков в организации производственного процесса на ремонтно-обслуживающих предприятиях и в их подразделениях, системы контроля качества и сертификации продукции и услуг.

Подготовка специалиста в рамках изучения учебной дисциплины «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники» должна обеспечить формирование следующей компетенции **СК-10**: быть способным оценивать надежность, осуществлять диагностику и ремонт сельскохозяйственной техники и технологического оборудования.

Указанная компетенция развивается посредством:

- деятельности типа содержания обучения, обеспечивающего не только формирование знаний, но и способов мышления и деятельности;
- использования современных педагогических методик и технологий, способствующих самостоятельному поиску студентами знаний и освоению опыта решения разнообразных задач;
- применения средств диагностики формируемой компетенции (тесты, разноуровневые задания и пр.);
- управляемой самостоятельной работы студентов;
- использования современных информационных технологий для сопровождения учебного процесса.

В результате изучения учебной дисциплины «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники» студент должен:

знать:

- физику процессов и явлений, определяющих природу возникновения отказов и неисправностей;
- методику организации испытания сельскохозяйственной техники на надежность и обработки их результатов;
- методы повышения надежности машин;
- производственный и технологические процессы ремонта машин и сборочных единиц;
- методы восстановления посадок соединений деталей;
- физическую сущность и условия применения различных способов восстановления изношенных поверхностей деталей машин;
- причины возникновения, основные признаки, способы определения и устранения отказов и неисправностей сельскохозяйственной техники;
- технологические процессы ремонта машин и сборочных единиц, прогрессивные способы и приемы восстановления конкретных деталей;
- современное технологическое оборудование и оснастку, применяемые при ремонте сельскохозяйственной техники.
- систему технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве;
- структуру, организацию и оснащение ремонтно-обслуживающего предприятия АПК;

уметь:

- осуществлять расчет показателей надежности;
- определять виды изнашивания и разрушения деталей машин;
- предупреждать, определять и устранять неисправности и отказы машин;

- планировать испытание сельскохозяйственной техники и по их результатам определять нормируемые показатели надежности; осуществлять грамотную подготовку машины к ремонту;
- определять последовательность разборки-сборки машины и дефектации ее узлов и деталей;
- определять возможность и целесообразность применения тех или иных способов восстановления деталей;
- планировать испытание и обкатку техники и после ремонта; обосновать оптимальную технологию ремонта машины (сборочной единицы);
- применять прогрессивное оборудование и оснастку;
- выполнять технологический расчет и разрабатывать компоновочные планы и технологические планировки производственных подразделений ремонтно-обслуживающих предприятий;
- уметь применять достижения науки в организации производства ремонтно-обслуживающих предприятий;

владеть:

- навыками обработки результатов испытаний и определения нормируемых показателей надежности;
- использования оборудования для применения различных способов восстановления; навыками разработки технологий устранения неисправностей и отказов;
- навыками разработки и проектирования производственных подразделений ремонтно-обслуживающих предприятий.

Изучение учебной дисциплины базируется как на знании дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Механика материалов», «Тракторы и автомобили», «Машины и оборудование животноводства», «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы», «Тракторы и автомобили», «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства».

Для усвоения учебной дисциплины «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники» студент должен знать: математические основы теории вероятности; модели случайных процессов; статистические методы обработки экспериментальных данных; физические основы строения и старения материалов; сущность механизмов и виды коррозионных повреждений; конструкцию тракторов, автомобилей, сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для животноводства; технологию диагностирования и технического обслуживания машин; типовые технологические процессы изготовления деталей и сборки сельскохозяйственной техники. Это поможет им оценивать качество изготовления и ремонта машин и оборудования, производить экономические расчеты эффективности мероприятий по повышению надежности и модернизации сельскохозяйственной техники.

На усвоение учебной дисциплины отводится 136 часов (трудоемкость составляет 3 зачетные единицы), в том числе для дневной формы получения высшего образования 72 аудиторных часов для полного срока обучения; для

сокращенного срока получения высшего образования – 88 часов (трудоемкость составляет 2 зачетные единицы), в том числе 52 часа аудиторных занятий;

Для полного срока заочной формы получения образования отводится 136 часа (трудоемкость составляет 3 зачетные единицы), в том числе 20 часов аудиторных занятий; для сокращенного срока получения высшего образования – 88 часов (трудоемкость составляет 2 зачетные единицы), в том числе 12 часов аудиторных занятий.

Распределение аудиторных часов по видам занятий приведено в тематических планах.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(дневная форма получения образования, полный срок обучения)

№ и наименование модуля	Общее кол-во часов/зач. ед. на семестр	Ауд. часов	В том числе						Всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лаб. занятия (час)		пр. занятия (час)		
			часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр (экзамен)	136/3	72	24	4	24	2	24	10	16
М-1. Надежность сельскохозяйственной техники. Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей		36	12	2	16	2	8	4	8
1.1 Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения. Показатели надежности. Методы расчета показателей надежности.			2				4	2	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2 Физические основы надежности. Обеспечение и повышение надежности сельскохозяйственной техники. Испытание машин на надежность			4	2			4	2	4
1.2 Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций			2		4	2			2
1.3 Методы восстановления посадок соединений деталей. Слесарно-механические способы восстановления деталей			2		6				
1.4 Применение сварки, наплавки, газотермических способов нанесения покрытий, пайки и полимерных материалов при восстановлении деталей.			2		6				
М-2. Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК		36	12	2	8		16	6	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1 Технология ремонта автотракторных двигателей			2		2				
2.2 Технология ремонта топливной аппаратуры автотракторных двигателей, агрегатов гидросистем и автотракторного электрооборудования			2		6				
2.3 Технология ремонта агрегатов, трансмиссии сельскохозяйственных машин и оборудования для животноводства			2	2					2
2.4 Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия. Научная организация труда и техническое нормирование на ремонтных предприятиях			2				2		
2.5 Технологический расчет ремонтного предприятия			2				8	4	4
2.6 Разработка компоновочного плана, технологической планировки и генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия.			2				6	2	2

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(дневная форма получения образования, сокращенный срок обучения)

№ и наименование модуля	Общее кол-во часов/зач. ед. на семестр	Ауд. часов	В том числе						Всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лаб. занятия (час)		пр. занятия (час)		
			часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр (экзамен)	88/2	52	18	4	18		16	8	12
М-1. Надежность сельскохозяйственной техники; Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей		24	10	2	10		4	2	4
1.1 Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения. Показатели надежности. Методы расчета показателей надежности. Обеспечение и повышение надежности сельскохозяйственной техники. Испытание машин на надежность.			2				4	2	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2 Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций			2		2				
1.3 Методы восстановления посадок соединений деталей. Слесарно-механические способы восстановления деталей.			2		4				
1.4 Применение сварки, наплавки, газотермических способов нанесения покрытий, пайки и полимерных материалов при восстановлении деталей			4	2	4				2
М-2. Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК		28	8	2	8	-	12	6	8
2.1 Технология ремонта автотракторных двигателей.			4	2	8				2
2.2 Технологический расчет ремонтного предприятия и техническое нормирование на ремонтном предприятии			2				6	4	4
2.3 Разработка компоновочного плана, технологической			2				6	2	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
планировки и генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия									

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(заочная форма получения образования, полный срок обучения)

№ и наименование модуля	Общее кол-во часов/ зач. ед. на семестр	Ауд. часов	В том числе						Всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лаб. занятия (час)		пр. занятия (час)		
			часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр	4	4	2	-		-	2		
Надежность сельскохозяйственной техники.		4	2			-	2		
1.1 Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения.			2				2		
7 семестр (экзамен)	132/3	16	6	-	6	-	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей.</p> <p>Ремонт сборочных единиц.</p> <p>Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК</p>			6		6		4		
<p>1.2 Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций. единиц машин.</p> <p>1.3 Технология ремонта автотракторных двигателей и агрегатов сельскохозяйственной техники.</p> <p>1.4 Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия.</p>			2		2				
			2		4				
			2				4		

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(заочная форма получения образования, сокращенный срок обучения)

№ и наименование модуля	Общее кол-во часов/ зач. ед. на семестр	Ауд. часов	В том числе						Всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лаб. занятия (час)		пр. занятия (час)		
			часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	часы по плану	в т.ч. УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр (экзамен)	88/2	12	4	-	4	-	4		
Надежность сельскохозяйственной техники; Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей			2						
1.1 Основные понятия надежности. Термины, определения. Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций.			2				2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК			2		4		4		
1.2 Методы восстановления посадок соединений деталей. 1.3 Технология ремонта автотракторных двигателей и агрегатов сельскохозяйственной техники. 1.4 Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия.			2		2 2		2		

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

М-1 НАДЕЖНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА МАШИН И СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

В результате изучения модуля студент должен

знать:

- физику процессов и явлений, определяющих природу возникновения отказов и неисправностей;
- методику организации испытания сельскохозяйственной техники на надежность и обработки их результатов;
- методы повышения надежности машин;
- производственный и технологические процессы ремонта машин и сборочных единиц;
- методы восстановления посадок соединений деталей;
- физическую сущность и условия применения различных способов восстановления изношенных поверхностей деталей машин.

уметь:

- осуществлять расчет показателей надежности;
- определять виды изнашивания и разрушения деталей машин;
- предупреждать, определять и устранять неисправности и отказы машин;
- планировать испытание сельскохозяйственной техники и по их результатам определять нормируемые показатели надежности; осуществлять грамотную подготовку машины к ремонту;
- определять последовательность разборки-сборки машины и дефектации ее узлов и деталей;
- определять возможность и целесообразность применения тех или иных способов восстановления деталей;
- планировать испытание и обкатку техники и после ремонта;

владеть:

- навыками обработки результатов испытаний и определения нормируемых показателей надежности;
- использования оборудования для применения различных способов восстановления навыками разработки технологий устранения неисправностей и отказов.

1.1 Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения

Цель и задачи дисциплины, ее содержание, требования к знаниям и умениям студента. Проблема повышения надежности сельскохозяйственной техники – основная задача сельскохозяйственного машиностроения. Теоретическая база науки о надежности. Основные термины и определения. Классификация отказов. Состояния и свойства объектов.

1.2 Показатели надежности. Методы расчета показателей надежности

Показатели надежности – случайные величины. Единичные показатели надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Относительная частота и вероятность появления событий. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Теорема полной вероятности событий. Распределение случайных величин и их характеристики. Теоретические законы распределения, используемые в расчетах надежности. Выбор теоретического закона распределения. Критерии согласия Колмогорова и Пирсона. Проверка информации на выпадающие точки. Доверительные границы рассеивания и относительная ошибка. Определение количества объектов в выборке.

1.3 Физические основы надежности

Физическая сущность процессов, снижающих долговечность сборочных единиц и деталей сельскохозяйственной техники. Поверхностный слой деталей и его свойства. Основные положения теории трения и изнашивания. Классификация видов трения, изнашивания и смазки.

Физическая сущность, механизм и закономерности основных видов изнашивания: абразивного, усталостного, изнашивания при заедании, кавитационного, изнашивания при фреттинг-коррозии, окислительного изнашивания, избирательного переноса.

Классификация необратимых процессов старения. Процессы усталостного разрушения, пластической деформации, ползучести, коробления, наростообразования, коррозионного повреждения материалов.

1.4 Обеспечение и повышение надежности сельскохозяйственной техники. Испытание машин на надежность

Методы повышения надежности сельскохозяйственной техники. Обеспечение надежности машин в процессе производства. Физическая

основа процессов упрочняющей технологии. Классификация технологических методов упрочнения деталей машин. Основные процессы упрочняющей технологии, используемые для упрочнения деталей и рабочих поверхностей путем: термической, химико-термической обработки; поверхностного пластического деформирования и термомеханической обработки; нанесения покрытий.

Повышение надежности сельскохозяйственной техники в процессе эксплуатации и при ремонте.

Цель и виды испытаний машин на надежность. Планы наблюдений и планирование испытаний.

1.5 Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций

Понятие о производственном процессе. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт машин. Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование. Приемка в ремонт. Технические требования и документация.

Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Очищающие средства. Классификация способов очистки. Контроль качества очистки. Техника безопасности и охрана окружающей среды.

Последовательность разборки машин. Общие правила разборки типовых соединений. Оборудование, приспособления и инструмент.

Понятие о дефектации. Классификация дефектов. Методы, средства и последовательность дефектации. Методы и средства обнаружения скрытых дефектов. Техническая документация на дефектацию.

Назначение и сущность процесса комплектования деталей. Способы подбора деталей в комплекты (штучный, групповой и смешанный).

Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, индивидуальной подгонкой.

Статическая и динамическая балансировка, назначение и область их применения. Используемое оборудование.

Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений, соединений с натягом. Механизация и автоматизация сборочных работ.

Назначение и сущность обкатки сборочных единиц и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки. Испытания отремонтированных машин.

Лакокрасочные материалы и их состав. Технология окраски. Контроль качества окраски.

Выдача из ремонта. Технические требования к машинам и сборочным единицам, выпускаемым из ремонта. Приемо-сдаточные испытания. Правила приемки.

1.6 Методы восстановления посадок соединений деталей. Слесарно-механические способы восстановления деталей

Восстановление посадки без изменения размеров деталей соединения, с изменением размеров (применение деталей ремонтных размеров), восстановлением до первоначальных размеров. Сущность восстановления деталей и классификация способов.

Метод ремонтных размеров. Восстановление деталей постановкой дополнительных ремонтных деталей: втулок, свертных пластин, резьбовых ввертышей, спиральных вставок, заменой части детали.

Сущность пластического деформирования и классификация способов. Восстановление размеров изношенных деталей методами осадки, механической и гидротермической раздачи, механического и термопластического обжатия, вдавливанием, накаткой, электромеханической обработкой. Восстановление геометрической формы деталей методами статического изгиба, наклепом, нагревом. Повышение механических свойств деталей методами дробеструйной обработки, обработки шариком (роликом), алмазным выглаживанием, ультразвуковой (вибрационной) обработкой.

1.7 Применение сварки, наплавки, газотермических способов нанесения покрытий, пайки и полимерных материалов при восстановлении деталей

Технология восстановления деталей дуговой сваркой и наплавкой. Применение газовой сварки и наплавки при восстановлении. Наплавочные материалы. Особенности и способы сварки деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

Электродуговая сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, вибродуговая, электрошлаковая, индукционная. Сущность процессов и их особенности, область применения. Выбор наплавочных материалов. Режимы наплавки и их влияние на качество наплавляемого слоя.

Восстановление деталей электроконтактной приваркой стальной ленты, электроконтактным напеканием. Наплавка износостойких сплавов намораживанием. Наплавочные материалы. Основные технологические параметры процессов.

Газотермическое нанесение покрытий: газопламенное, электродуговое, плазменное и детонационное напыления; газопорошковая наплавка; напыление с последующим оплавлением. Технологический процесс нанесения покрытий, особенности подготовки поверхностей деталей.

Применение пайки при восстановлении деталей. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки мягкими и твердыми припоями.

Полимерные материалы, применяемые при восстановлении деталей. Термопластические и термореактивные пластмассы, композиции на основе эпоксидных смол, клеи, герметики, металлополимерные композиции.

Технология устранения трещин, склеивания, восстановления неподвижных и разъемных соединений.

М-2 РЕМОНТ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

В результате изучения модуля студент должен

знать:

- причины возникновения, основные признаки, способы определения и устранения отказов и неисправностей сельскохозяйственной техники;
- технологические процессы ремонта машин и сборочных единиц, прогрессивные способы и приемы восстановления конкретных деталей;
- современное технологическое оборудование и оснастку, применяемые при ремонте сельскохозяйственной техники.
- систему технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве;
- структуру, организацию и оснащение ремонтно-обслуживающего предприятия АПК;

уметь:

- обосновать оптимальную технологию ремонта машины (сборочной единицы);
- применять прогрессивное оборудование и оснастку;
- выполнять технологический расчет и разрабатывать компоновочные планы и технологические планировки производственных подразделений ремонтно-обслуживающих предприятий;
- уметь применять достижения науки в организации производства ремонтно-обслуживающих предприятий;

владеть:

- навыками разработки технологий устранения неисправностей и отказов;
- навыками разработки и проектирования производственных подразделений ремонтно-обслуживающих предприятий.

2.1 Технология ремонта автотракторных двигателей

Основные неисправности двигателей, причины их возникновения и способы выявления. Критерии предельного состояния двигателя.

Технология ремонта головок цилиндров, гильзопоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, сцепления, водяного насоса, радиатора, турбокомпрессора, пускового двигателя, узлов смазочной системы. Правила комплектования деталей и сборки механизмов двигателя. Технологическое оборудование и оснастка. Обкатка и испытание двигателей.

2.2 Технология ремонта топливной аппаратуры автотракторных двигателей, агрегатов гидросистем и автотракторного электрооборудования

Основные неисправности топливной аппаратуры и причины их возникновения. Диагностирование технического состояния топливных насосов высокого давления, подкачивающих насосов, форсунок и фильтров. Технология ремонта топливных насосов высокого давления, форсунок, топливопроводов, подкачивающих насосов и фильтров, их обкатка и испытание. Ремонт системы питания бензиновых двигателей. Основные неисправности бензонасосов и карбюраторов. Способы выявления дефектов и их устранения.

Основные неисправности насосов, распределителей и гидроцилиндров, способы их обнаружения. Ремонт и испытание насосов, распределителей и гидроцилиндров.

Основные неисправности генераторов, реле-регуляторов, аккумуляторных батарей, стартеров, магнето, катушек зажигания, распределителей, свечей зажигания и способы их обнаружения.

Ремонт и испытание генераторов, стартеров, магнето, реле-регуляторов и распределителей.

2.3 Технология ремонта агрегатов трансмиссии, сельскохозяйственных машин и оборудования для животноводства

Основные неисправности и технология ремонта коробок передач, задних мостов, конечных передач, ходовой части тракторов и автомобилей. Критерии предельного состояния основных агрегатов. Ремонт рам, передних осей, рессор, тормозных систем, покрышек и камер.

Основные неисправности и дефекты молотильных, измельчающих устройств, режущего аппарата зерноуборочных комбайнов и технология их ремонта. Восстановление и упрочнение почворежущих рабочих органов: лемехов, дисков, зубьев культиваторов. Технология ремонта рам, валов и осей сельскохозяйственных машин.

Особенности технического обслуживания и ремонта машин для животноводства. Ремонт холодильного и доильного оборудования, дробилок кормов, теплотехнического оборудования.

2.4 Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия. Научная организация труда и техническое нормирование на ремонтных предприятиях

Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве, как основа организации ремонтно-обслуживающего производства. Методы ремонта машин. Организация агрегатного метода ремонта, его

материально-техническое обеспечение. Расчет потребности в обменном фонде составных частей машин и распределение его по уровням резервирования.

Структура, основы организации и оснащение ремонтно-обслуживающей базы АПК. Типы ремонтно-обслуживающих предприятий, их особенности и задачи. Концепция развития технического сервиса в сельском хозяйстве Республики Беларусь.

Обоснование производственной программы ремонтно-обслуживающего предприятия. Структура производственной программы и последовательность ее расчета. Методы расчета потребности в техническом обслуживании и ремонте машинно-тракторного парка.

Понятие о трудоемкости ремонта и методы ее определения. Обоснование годового объема работ ремонтно-обслуживающего предприятия. Распределение трудоемкости технического обслуживания и ремонта машин по технологическим видам работ.

Основные принципы и параметры организации производственного процесса.

Научная организация труда. Аттестация и рационализация рабочих мест в ремонтной мастерской. Сущность и задачи технического нормирования. Нормы времени и выработки. Структура нормы времени. Методы нормирования. Нормирование ремонтных работ.

2.5 Технологический расчет ремонтного предприятия

Основные положения и порядок проектирования или реконструкции предприятий.

Технологический расчет ремонтного предприятия. Режим работы предприятия и фонды времени. Определение количества и состава работающих. Расчет количества рабочих мест и основного оборудования. Подбор оборудования, технологической и организационной оснастки. Расчет производственных и вспомогательных площадей.

2.6 Разработка компоновочного плана, технологической планировки и генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия

Компоновочный план производственного корпуса, принципы компоновки. Строительные элементы зданий. Понятие о пролете, шаге, сетке колонн. Технологическая планировка производственных участков предприятия. Нормы технологического проектирования. Разработка генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(дневная форма получения образования, полный срок обучения)

Номер модуля	Номер занятия	Наименование модуля, занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
М-1		Надежность сельскохозяйственной техники. Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей.	36	10	14	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1.1	<p><i>Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения. Показатели надежности и методы их расчета.</i></p> <p>1. Задачи и содержание дисциплины. 2. Основные термины и определения. 3. Классификация отказов. 4 Классификация показателей надежности. 5 Показатели надежности как случайные величины.</p>	2	2				[1]	[1,2,3,4]	
	1.2	<i>Оценка надежности технических систем количественными показателями.</i>	2			2		[2,3]	[1,2,3,4]	
	1.3	<i>Определение остаточного ресурса деталей и соединений.</i>	2				2	[2,3]	[1,2,3,4]	Защита отчетов
	1.4	<p><i>Физические основы надежности. Обеспечение и повышение надежности сельскохозяйственной техники. Испытание машин на надежность.</i></p> <p>1. Поверхностный слой деталей и его свойства. 2. Трение и изнашивание поверхностей деталей. 3. Физико-химические процессы разрушения деталей машин. 4. Методы повышения надежности сельскохозяйственной техники</p>	4	2			2	[1]	[1,2,3,4]	Защита рефератов
	1.5	<p><i>Исследование и анализ причин потери работоспособности деталей сельскохозяйственных машин. Определение видов разрушения и изучение процессов</i></p>	2				2	[2,3]	[1,2,3,4]	Защита отчетов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1.6	<i>изнашивания поверхностей деталей машин. Оценка показателей надежности ремонтируемых объектов</i>	2			2		[2,3]	[1,2,3,4]	
	1.6	<i>Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций.</i> 1. Общая схема технологического процесса ремонта машин. 2. Подготовка и сдача в ремонт. 3. Мойка и очистка объектов ремонта. 4. Технология разборки объектов ремонта. 5. Дефектация и комплектование деталей. 6. Технология сборки машин. 7. Обкатка и испытание отремонтированной техники. 8. Технология окраски. 9. Выдача машин из ремонта.	2	2				[1]	[5,6]	
	1.7	<i>Наружная очистка сельскохозяйственной техники и очистка деталей и сборочных единиц</i>	2		2			[2,3-6]	[2,5-7]	
	1.9	<i>Методы восстановления посадок соединений деталей. Слесарно-механические способы восстановления деталей.</i> 1. Сущность восстановления деталей и классификация способов. 2. Метод ремонтных размеров. 3. Восстановление деталей постановкой дополнительных ремонтных деталей. 4. Восстановление деталей пластическим деформированием	2	2				[1]	[5,6,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1.10	<i>Восстановление изношенных соединений способом установки дополнительных ремонтных деталей</i>	2		2			[2,3]	[5,6,,8]	
	1.11	<i>Восстановление гильз цилиндров методом ремонтных размеров</i>	2		2			[2,3, 11,12]	[5,6,8]	
	1.12	<i>Восстановление коленчатых валов методом ремонтных размеров</i>	2		2			[2,3,10]	[5,6,8]	
	1.13	<i>Применение сварки, наплавки, газотермических способов, пайки и полимерных материалов при восстановлении деталей.</i> 1. Восстановление деталей из чугуна сваркой. 2. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов сваркой. 3. Восстановление деталей сваркой и наплавкой в среде защитных газов. 4. Восстановление деталей сваркой и наплавкой под слоем флюса. 5. Применение пайки при восстановлении деталей. 6. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей. <i>Применение сварки и наплавки в среде углекислого газа при восстановлении деталей.</i>	2	2				[1]	[5,6]	
	1.14	<i>Применение сварки при восстановлении деталей из чугуна.</i>	2		2			[2,3, 13]	[5,6,8]	
	1.15	<i>Применение полимерных материалов при ремонте сельскохозяйственной техники</i>	2		2			[2,3, 13]	[5,6,8]	
	1.16	<i>Контроль по модулю М-1.</i>	2				2	[2,3]	[5,6,8]	
	1.17	<i>Контроль по модулю М-1.</i>	2				2			Тестирование

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
М-2		Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК.	36	10	8	10	8			
	2.1	<i>Технология ремонта автотракторных двигателей.</i> 1. Технология ремонта кривошипно-шатунного механизма. 2. Технология ремонта головки блока цилиндров. 3. Технология ремонта сборочных единиц системы охлаждения. 4. Технология ремонта турбокомпрессора. 5. Технология ремонта муфты сцепления.	2	2				[1]	[5,6,9]	
	2.2	<i>Ремонт автотракторных двигателей.</i>	2		2			[2,3,14]	[5,6,9]	
	2.3	<i>Технология ремонта топливной аппаратуры автотракторных двигателей, агрегатов гидросистем и автотракторного электрооборудования</i> 1. Технология ремонта топливных насосов высокого давления. 2. Технология ремонта форсунок. 3. Технология ремонта топливо-подкачивающих насосов, фильтров и топливопроводов. 4. Ремонт и регулировка агрегатов гидросистем. 5. Технология ремонта автотракторного электрооборудования	2	2				[1]	[5,6,9]	
	2.4	<i>Оценка технического состояния, ремонт, регулирование и испытание топливных насосов высокого давления и форсунок.</i>	2		2			[2,3,15-20]	[5,6,9]	

		<i>Проверка технического состояния, ремонт и регулировка агрегатов гидросистем.</i>	2		2			[2,3 20]		
2.5		<i>Диагностирование и ремонт автотракторного электрооборудования.</i>	2		2			[2,3,7]	[5,6,9]	
2.6										
2.7		<i>Технология ремонта агрегатов сельскохозяйственных машин и оборудования для животноводства.</i> 1. Ремонт рам, валов и осей. 2. Ремонт молотильного и режущего аппарата зерноуборочных комбайнов. 3. Восстановление и упрочнение почворежущих рабочих органов сельскохозяйственных машин. 4. Ремонт теплотехнического, холодильного оборудования и дробилок кормов для животноводства.	2				2	[1]	[5,6]	Защита рефератов
2.8		<i>Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия. Научная организация труда и техническое нормирование на ремонтном предприятии</i> 1. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. 2. Структура ремонтно-обслуживающей базы АПК. 3. Концепция развития технического сервиса в сельском хозяйстве. 4. Научная организация труда 5. Аттестация и рационализация рабочих мест 6. Структура нормы времени и методы нормирования	2	2				[1]	[10-12]	
2.9.		<i>Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ.</i>	2			2		[2,3]	[10,11]	

2.10	<i>Техническое нормирование ремонтных работ</i>	2			2		[2,3]	[10,11]	Защита отчетов
2.11	<i>Ремонтные мастерские сельскохозяйственных предприятий</i>	2				2		[10,11]	
2.12	<i>Особенности проектирования и анализ проектных решений ЦРМ. Структура ЦРМ</i>	2				2		[10,11]	
2.13	<i>Технологический расчет ремонтного предприятия.</i> 1. Производственная программа ремонтно-обслуживающего предприятия. 2. Трудоемкость ремонта и годовой объем ремонтно-обслуживающих работ. 3. Технологический расчет ремонтного предприятия. 4. Подбор оборудования технологической и организационной оснастки.	2	2				[1]	[10-12]	
2.14	<i>Обоснование годового объема ремонтно-обслуживающих работ.</i>	2			2		[2,3]	[10,11]	
2.15	<i>Технологический расчет ремонтной мастерской.</i>	2			2		[2,3]	[10,11]	
2.16	<i>Разработка компоновочного плана, технологической планировки и генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия.</i> 1. Принципы и последовательность разработки компоновочного плана предприятия. 2. Нормы технологического проектирования и разработка технологических планировок производственных участков. 3. Расчет потребности в энергетических ресурсах предприятия.	2	2				[1]	[10,12]	

	4. Техничко-экономические показатели проектируемого предприятия								
2.17	<i>Разработка компоновочного плана ремонтно-обслуживающего предприятия.</i>	2			2		[2,3]	[10,11]	
2.18	Контроль по модулю М -2	2				2			Тестирование

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(дневная форма получения образования, сокращенный срок обучения)

Номер модуля	Номер занятия	Наименование модуля, занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
М-1		Надежность сельскохозяйственной техники. Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей.	24	8	10	2	4			
	1.1	<i>Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения. Показатели надежности и методы их расчета.</i> 1. Задачи и содержание дисциплины. 2. Теоретическая база науки о надежности. 3. Основные термины и определения. 4. Классификация отказов. 5. Показатели надежности как случайные величины.	2	2				[1]	[1,2,3,4]	
	1.2	<i>Оценка надежности технических систем количественными показателями.</i>	2			2		[2,3]		Защита отчетов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1.3	<i>Исследование и анализ причин потери работоспособности деталей сельскохозяйственных машин. Определение видов разрушения и изучение процессов изнашивания поверхностей деталей машин.</i>	2				2	[2,3]		Защита реферата
	1.6	<i>Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций</i> 1. Общая схема технологического процесса ремонта машин 2. Подготовка и сдача в ремонт 3. Мойка и очистка объектов ремонта 4. Технология разборки объектов ремонта 5. Дефектация и комплектование деталей 6. Технология сборки машин 7. Обкатка и испытание отремонтированной техники. 8. Технология окраски. 9. Выдача машин из ремонта. <i>Наружная очистка сельскохозяйственной техники и очистка деталей и сборочных единиц</i>	2	2				[1]	[5,6]	
			2		2			[2,7]	[5,6,7]	
	1.7	<i>Методы восстановления посадок соединений деталей. Слесарно-механические способы восстановления деталей. Применение сварки, наплавки, газотермических способов, пайки и полимерных материалов при восстановлении деталей.</i> 1. Сущность восстановления деталей и классификация способов. 2. Метод ремонтных размеров.	2	2				[1]	[5,6]	
			2	2						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<p>3. Восстановление деталей постановкой дополнительных ремонтных деталей.</p> <p>4. Восстановление деталей пластическим деформированием</p> <p>5. Восстановление деталей из различных металлов сваркой и наплавкой.</p> <p>6. Применение пайки при восстановлении деталей.</p> <p>7. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей.</p>								
	1.8	<i>Восстановление коленчатых валов методом ремонтных размеров</i>	2		2			[2,3,8,10]	[6,7,8]	
	1.9	<i>Восстановление гильз цилиндров методом ремонтных размеров</i>	2		2			[2,3,11,12]	[5,6,8]	
	1.10	<i>Применение полимерных материалов при ремонте сельскохозяйственной техники</i>	2		2			[2,3]	[5,6,8]	
	1.11	<i>Применение сварки и наплавки при восстановлении деталей.</i>	2		2			[2,3,13]	[5,6,8]	
	1.12	Контроль по модулю М – 1;	2				2			Тестирование
М-2		Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК.	28	6	8	6	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.1	<i>Технология ремонта автотракторных двигателей и агрегатов сельскохозяйственной техники.</i> 1. Технология ремонта кривошипно-шатунного механизма. 2. Технология ремонта головки блока цилиндров. 3. Технология ремонта сборочных единиц системы охлаждения. 4. Технология ремонта топливной аппаратуры ДВС 5. Технология ремонта турбокомпрессора. 6. Технология ремонта муфты сцепления. 7. Ремонт и регулировка агрегатов гидросистем. 8. Технология ремонта автотракторного электрооборудования	2	2				[1]	[5,6,9]	
	2.2	<i>Ремонт автотракторных двигателей.</i>	2		2			[2,3,14]	[5,6,9]	
	2.3	<i>Оценка технического состояния, ремонт, регулирование и испытание топливных насосов высокого давления и форсунок.</i>	2		2			[2,3, 15-20]	[5,6,9]	
	2.4	<i>Проверка технического состояния, ремонт и регулировка агрегатов гидросистем.</i>	2		2			[2,3, 21]	[5,6,9]	
	2.5	<i>Диагностирование и ремонт автотракторного электрооборудования.</i>	2		2			[2,3, 7]	[5,6,9]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.11	<i>Технологический расчет ремонтного предприятия. Техническое нормирование на ремонтном предприятии</i> 1. Производственная программа ремонтно-обслуживающего предприятия. 2. Трудоемкость ремонта и годовой объем ремонтно-обслуживающих работ. 3. Технологический расчет ремонтного предприятия. 4. Техническое нормирование на ремонтном предприятии.	2	2				[1]	[10-12]	
	2.12	<i>Технологический расчет ремонтной мастерской.</i>	2			2		[2,3]	[10-12]	
	2.13	<i>Техническое нормирование ремонтных работ</i>	2			2		[2,3]	[10-12]	
	2.14	<i>Обоснование годового объема ремонтно-обслуживающих работ.</i>	2			2		[3]	[10-12]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2.15	<i>Разработка компоновочного плана, технологической планировки и генерального плана ремонтно-обслуживающего предприятия</i> 1. Принципы и последовательность разработки компоновочного плана предприятия. 2. Нормы технологического проектирования и разработка технологических планировок производственных участков. 3. Расчет потребности в энергетических ресурсах предприятия. 4. Техничко-экономические показатели проектируемого предприятия	2	2				[1]	[10-12]	
	2.16	<i>Ремонтные мастерские сельскохозяйственных предприятий.</i>	2				2	[2,3]	[10-12]	Защита рефератов
	2.17	<i>Нормы технологического проектирования подразделений ремонтных мастерских хозяйств.</i>	2				2	[2,3]	[10-12]	Защита рефератов
	2.18	<i>Особенности проектирования и анализ проектных решений ЦРМ. Структура ЦРМ</i>	2				2	[3]	[10-12]	Защита рефератов
	2.20	Контроль по модулю М – 2.	2				2			Тестирование

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заочная форма получения образования, полный срок обучения)

Номер модуля	Номер занятия	Наименование модуля, занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		Надежность сельскохозяйственной техники.	4	2		2				
	1.1	<i>Введение. Основные понятия надежности. Термины, определения.</i> 1. Задачи и содержание дисциплины. 2. Основные термины и определения. 3. Классификация отказов. 4. Состояния и свойства объектов. 5. Классификация показателей надежности. 6. Определение параметров и выбор теоретического закона распределения случайной величины.	2	2				[1]	[1,2,3]	
	1.2	<i>Оценка надежности технических систем количественными показателями.</i>	2			2		[2,3]	[4]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2		Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей. Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК	16	6	6	4				
	1.4	<i>Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций</i> 1. Общая схема технологического процесса ремонта машин 2. Подготовка к сдаче в ремонт и выдача машины из ремонта 3. Этапы ремонта машины 4. Обкатка и испытание отремонтированной техники. 5. Методы и технологии восстановления посадок соединений деталей. <i>Наружная очистка сельскохозяйственной техники и очистка деталей и сборочных единиц</i>	2	2				[1]	[5,6,7]	
	1.5	<i>Технология ремонта автотракторных двигателей и агрегатов сельскохозяйственной техники.</i>	2	2						
	1.6	1. Технология ремонта кривошипно-шатунного								
								[2, 3-6]	[7]	
									[5,6,9]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
М-2	1.7	<p>механизма.</p> <p>2. Технология ремонта головки блока цилиндров.</p> <p>3. Технология ремонта сборочных единиц системы охлаждения.</p> <p>4. Технология ремонта топливной аппаратуры ДВС</p> <p>5. Технология ремонта турбокомпрессора.</p> <p>6. Технология ремонта муфты сцепления.</p> <p>7. Ремонт и регулировка агрегатов гидросистем.</p> <p>8. Технология ремонта автотракторного электрооборудования</p>								
		<p><i>Ремонт автотракторных двигателей.</i></p>	2		2			[2,3,14]	[9]	
	1.8	<p><i>Оценка технического состояния, ремонт, регулирование и испытание топливных насосов высокого давления и форсунок.</i></p>	2		2			[2,3,15-20]	[9]	
		<p><i>Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия.</i></p> <p>1. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.</p> <p>2. Структура ремонтно-обслуживающей базы АПК.</p> <p>3. Концепция развития технического сервиса в сельском хозяйстве.</p> <p><i>Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ.</i></p> <p><i>Техническое нормирование ремонтных работ</i></p>	2	2				[1]		
			2			2		[2,3]		
			2			2		[2,3]		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заочная форма получения образования, сокращенный срок обучения)

Номер модуля	Номер занятия	Наименование модуля, занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.		Надежность сельскохозяйственной техники. Производственный процесс ремонта машин и способы восстановления изношенных поверхностей деталей.	6	2	2	2				
	1.1	<i>Основные понятия надежности. Термины, определения. Производственный процесс ремонта машин и характеристика его основных технологических процессов и операций.</i> 1. Основные термины и определения. 2. Классификация отказов. 3. Состояния и свойства объектов. 4. Классификация показателей надежности. 7. Методы и технологии восстановления посадок соединений деталей.	2	2				[1]	[1,2,3,5,6]	
	1.2	<i>Оценка надежности технических систем количественными показателями.</i>	2			2		[2,3]		
	1.3	<i>Восстановление гильз цилиндров и коленчатых валов методом ремонтных размеров.</i>	2		2			[2,3, 9-12]	[8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.		Ремонт сборочных единиц. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий АПК	6	2	2	2				
	1.4	<i>Оценка технического состояния, ремонт, регулирование и испытание топливных насосов высокого давления и форсунок</i>	2		2			[2, 315-20]	[9]	
	1.5	<i>Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Основы организации ремонтно-обслуживающего предприятия.</i> 1. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. 2. Структура ремонтно-обслуживающей базы АПК. 3. Концепция развития технического сервиса в сельском хозяйстве.	2	2				[1]	[6,10-12]	
	1.6	<i>Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ</i>	2			2				

ИНФОРМАЦИОННО–МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень материального обеспечения занятий

1. Компьютерные презентации лекций по учебной дисциплине.
2. Учебные лаборатории и кабинеты кафедры.
3. Практикумы к лабораторным и практическим занятиям.
4. Моечный аппарат высокого давления KRANZLE 755.
5. Ультразвуковая мойка U-24.
6. Автоматическая моечная машина AM 500 ЭКО.
7. Стенд для проверки автотракторного электрооборудования Э-242.
8. Станок балансировочный КИ-4274 модернизированный с измерительным микропроцессорным комплексом.
9. Станок специальный кругло-шлифовальный для шлифовки распределительных валов 3А433.
10. Станок специальный кругло-шлифовальный для шлифовки коленчатых валов 3А423.
11. Станок отделочно-расточной 2Е78П.
12. Станок вертикально-хонинговальный 3Г833.
13. Установка для полуавтоматической сварки и наплавки в защитных газах MAGSTER 351W.
14. Стенд для разборки-сборки двигателей универсальный Р1250.
15. Стенда для испытания и регулировки форсунок М-106.
16. Комплекс CRISTINA PROF для сборки, ремонта и регулировки электромагнитных форсунок системы Common Rail BOSCH, DENSO и DELPHI.
17. Комплект оснастки и инструмента для ремонта гидроагрегатов ОЗГ -28161.
18. Стенд ДД 10-01 модернизированный для проверки и испытания ТНВД Common Rail.
19. Стенд CR-JET-4E для диагностики форсунок Common Rail.
20. Стенд НЦ 108 для проверки и испытания ТНВД.
21. Стенд КИ-4815М для испытания гидроагрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем: учебник для студентов вузов / В. Ю. Шишмарев. – Москва : Академия, 2010. – 304 с.
2. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин : учебник для студентов вузов по техническим специальностям / И. М. Жарский [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа. 2010. – 336 с.

3. Анискович, Г. И. Надежность сельскохозяйственной техники: конспект лекций / Г. И. Анискович, П. Е. Круглый, В. М. Кашко. – Минск : БГАТУ, 2010. – 44 с.
4. Тарасенко, В. Е. Надежность технических систем: практикум/В. Е. Тарасенко, В. П. Миклуш, А. А. Жешко. – Минск : БГАТУ, 2015.–204 с.
5. Технология ремонта машин / под ред. Е.А. Пучина. – Москва : КолосС, 2007. – 448 с.
6. Ярошевич, В. К. Технология производства и ремонт автомобилей : учебник / В. К. Ярошевич, А. С. Савич, В. П. Иванов. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2011. – 592 с.
7. Ремонт сельскохозяйственной техники. Производственный процесс ремонта машин : практикум / сост. Г. И. Анискович [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 188 с.
8. Технологические процессы восстановления деталей : лабораторный практикум / сост. Г. И. Анискович [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012.– 248 с.
9. Ремонт сельскохозяйственной техники. Ремонт агрегатов и сборочных единиц: практикум / Г. И. Анискович, В. В. Мирутко, В. М. Кашко.- Минск: БГАТУ, 2015 - 124 с.
10. Проектирование предприятий технического сервиса. Практикум: учебно-методическое пособие /В. П. Миклуш [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018.–248 с.
11. Миклуш, В.П. Практикум по организации ремонтно-обслуживающего производства в АПК: учеб. пособие / В.П.Миклуш, П.Е.Круглый, А.К. Трубилов; под ред. В.П. Миклуша. – Минск: БГАТУ, 2003. – 276 с.
12. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе : учеб. пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.

Дополнительная

13. Технология ремонтно-обслуживающего производства ; курс лекций / В. С. Ивашко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2006. – 208 с.
14. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 349 с.
15. Проектирование предприятий технического сервиса. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие/ сост.: В.П. Миклуш, Г. И. Анискович, А.С.САЙ. - Минск: БГАТУ, 2018. - 216с.
16. Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие / сост.: В.Е.Тарасенко, П.Е. Круглый, В.М. Кашко - Минск: БГАТУ, 2018. –96 с.

17. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ): учебно-методическое пособие / Н. Н. Романюк, К. В. Сашко, В. М. Кашко [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2015. –136 с.

18. Практикум по ремонту машин: учебное пособие /Е.А. Пучин [и др.]; под ред. А. Е. Пучина.- Москва: КолосС , 2009. – 328 с.

Технические нормативные и правовые акты

19. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1990 – 07 – 01. –Москва : Издательство стандартов, 1990. – 37 с.

20. СТБ 928-2004. Автомобили, их составные части, сдаваемые в капитальный ремонт. Общие технические требования и правила приемки. – Взамен СТБ 928–93; введ. 2005 – 01 – 01. – Минск : Госстандарт, 2004. –18 с.

21. СТБ 929-2004. Автомобили, их составные части, выпускаемые из капитального ремонта. Общие технические требования. – Взамен СТБ 928–93; введ. 2005 – 01 – 01. – Минск : Госстандарт, 2004. – 28 с.

22. СТБ 930-2004. Автомобили и их составные части, сдаваемые в капитальный ремонт и выпускаемые из капитального ремонта. Комплектность. – Взамен СТБ 928–93; введ. 2005 – 01 – 01. –Минск : Госстандарт, 2004. –10 с.

23. ГОСТ 18524-85. Тракторы сельскохозяйственные. Сдача тракторов в капитальный ремонт и выпуск из капитального ремонта. (с Изменениями № 1 от 1987 – 01 – 01. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 14 с.)

24. СТБ ИЕС 60300-2-2008. Управление надежностью. Часть 2. Рекомендации по управлению надежностью. – Введ. 2009-07-01. – Минск : Госстандарт, 2008. – 48 с.

25. СТБ 1917-2008. Техника сельскохозяйственная. Комплексная система обеспечения надежности. Основные положения. – Введ. 2009-06-01. – Минск : Госстандарт, 2009. – 116 с.

26. ТКП 148-2008 (02150) (ОСТ 10.1-98). Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья. Основные положения. – Введ. 2009-02-01. – Минск : Минсельхозпрод, 2009. – 20 с.

27. ГОСТ 24055-2016. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – Взамен ГОСТ 24055-88, ГОСТ 24057-88 ; введ. 2018-10-01. – Минск : Госстандарт, 2018. – 28 с.

28. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения. – Взамен ГОСТ 27.410-87 ; введ. 1997-10-01. – Минск : Госстандарт, 2012. – 16 с.

Перечень лабораторных работ

1. Наружная очистка сельскохозяйственной техники и очистка деталей и сборочных единиц
2. Восстановление изношенных соединений способом установки дополнительных ремонтных деталей
3. Восстановление гильз цилиндров методом ремонтных размеров
4. Восстановление коленчатых валов методом ремонтных размеров
5. Применение сварки и наплавки в среде углекислого газа при восстановлении деталей
6. Применение сварки при восстановлении деталей из чугуна.
7. Применение полимерных материалов при ремонте сельскохозяйственной техники
8. Ремонт автотракторных двигателей
9. Оценка технического состояния, ремонт, регулирование и испытание топливных насосов высокого давления и форсунок
10. Проверка технического состояния, ремонт и регулировка агрегатов гидросистем
11. Диагностирование и ремонт автотракторного электрооборудования

Перечень практических работ

1. Оценка надежности технических систем количественными показателями.
2. Оценка показателей надежности ремонтируемых объектов
3. Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ.
4. Техническое нормирование ремонтных работ
5. Обоснование годового объема ремонтно-обслуживающих работ.
6. Технологический расчет ремонтной мастерской.
7. Разработка компоновочного плана ремонтно-обслуживающего предприятия.

Задания для управляемой самостоятельной работы студентов

М-1.

Самостоятельно изучить и подготовить отчеты по следующим темам:

1. Определение остаточного ресурса деталей и соединений.
2. Виды разрушения и изнашивания поверхностей деталей машин.

Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по следующим темам:

1. Физико-химические процессы разрушения деталей машин.
2. Методы повышения надежности сельскохозяйственной техники.

М-2.

Самостоятельно изучить и подготовить отчеты по следующим темам:

1. Ремонтные мастерские сельскохозяйственных предприятий.
2. Особенности проектирования и анализ проектных решений ЦРМ
Структура ЦРМ.
3. Нормы технологического проектирования подразделений ремонтных мастерских хозяйств.

Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по следующим темам:

1. Технология ремонта агрегатов сельскохозяйственных машин и оборудования для животноводства.
2. Показатели надежности и методы их расчета.

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности студентов

1. Подготовка и защита рефератов.
2. Подготовка и защита отчета.
3. Тестовые задания.
4. Устный опрос во время занятий.
5. Экзаменационные билеты.
6. Экзаменационные вопросы.
7. Вопросы к экзамену.

Критерии оценки результатов учебной деятельности студентов

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

ГЛОССАРИЙ

Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки (ГОСТ 27002-89).

Гарантийный срок – регламентированный интервал календарного времени, в течение которого действуют гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта (ГОСТ 27.002-89).

Запасная часть — составная часть изделия, предназначенная для замены находящейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия.

Изнашивание – процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела. (ГОСТ 27674-88).

Качество – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умение. (СТБ ИСО 9000-2000).

Компетенция – знания, умение и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач.

Механическая обработка – обработка давлением или резанием (ГОСТ 3. 1109-82)

Модернизация — техническое усовершенствование объекта (изделия), находящегося в эксплуатации, направленное на улучшение его технико-экономических и других показателей или приспособляющее это изделие к выполнению специфических задач данного производства.

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования (ГОСТ 27.002-89).

Наработка – продолжительность или объем работы объекта (ГОСТ 27.002-89).

Нанесение покрытия – обработка, заключающаяся в образовании на заготовке поверхностного слоя из инородного материала (ГОСТ 3. 1109-82).

Научная организация труда – комплекс научно обоснованных мероприятий, направленных на обеспечение максимальной производительности труда при минимальных затратах энергии работающих и материальных средств.

Остаточный ресурс – суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние (ГОСТ 27.002-89).

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта (ГОСТ 27.002-89).

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния (ГОСТ 27.002-89).

Предельное состояние – состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно (ГОСТ 27.002-89).

Производственная программа – годовой выпуск продукции, соответствующий фактическому объему производства (для отчетного периода) или установленный планом (для планового периода).

Производственный процесс – сочетание предметов, орудий труда и живого труда в пространстве и времени, функционирующих для удовлетворения потребностей производства.

Рабочее место – часть производственной площади с размещенным на ней технологическим оборудованием, оснасткой и инвентарем, необходимым для эффективного выполнения рабочим или бригадой определенного производственного задания.

Ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта (ГОСТ 27.002-89).

Ремонт – комплекс операций (работ) по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей (ГОСТ 8322-78).

Ремонтно-обслуживающая база — совокупность предприятий и подразделений предприятий, предназначенная для технического обслуживания, хранения и ремонта техники, используемой в сельскохозяйственном производстве.

Сертификация – деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

Система технического обслуживания и ремонта техники – совокупность взаимосвязанных средств, документации по техническому обслуживанию, ремонту и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему.

Сохраняемость – свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования (ГОСТ 27.002-89).

Техническая документация по эксплуатации объектов — система конструкторских, технологических и нормативных графических и текстовых

документов, устанавливающих правила, нормы и положения для использования объектов (изделий) при их техническом обслуживании, ремонте, хранении и транспортировании.

Техника сельскохозяйственная – техника, предназначенная для производства сельскохозяйственной продукции, ее первичной переработки, хранения и транспортирования.

Техническое нормирование – система изучения производственного процесса, возможностей оборудования и рабочего места с целью определения наиболее эффективных путей их практического применения.

Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности объекта (изделия) при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Технический сервис – комплекс взаимосвязанных услуг по обеспечению потребителей сельскохозяйственной техникой, рациональному ее использованию и поддержанию в работоспособном состоянии в течение всего периода эксплуатации.

Технологическая база – поверхность, сочетание поверхностей, ось или точка, используемые для определения положения предмета труда в процессе изготовления (ГОСТ 3. 1109-82).

Технологический документ – графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия (ГОСТ 3. 1109-82).

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (ГОСТ 3. 1109-82).

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда (ГОСТ 3. 1109-82).

Технологический режим – совокупность значений параметров технологического процесса в определенном интервале времени.

Упрочнение – повышение сопротивляемости деталей разрушению остаточной деформацией или изнашиванию.

**ПРОКОТОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменении в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование не требуется			Протокол №__ от «__» _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой

В.Е. Тарасенко

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор БГАТУ
_____ Н.Н. Романюк
« ____ » _____ 20__ г.

ДОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ НА 20__-20__ УЧЕБНЫЙ ГОД

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Технологии и организация технического сервиса» (протокол № ____ от
_____ 20__ г..)

Заведующий кафедрой _____

Нормоконтроль:
Начальник ЦНМ и УР _____

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФТС

Декан АМФ