

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 «Современные технологии восстановления деталей»
для направления 35.04.06 «Агроинженерия», магистерская программа-
«Технический сервис в АПК» - прикладная магистратура**

квалификация выпускника – магистр

Факультет агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
к.т.н., доцент Петрищев И.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 года № 1047 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 октября 2015 г, регистрационный №39277.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой _____  **Е.В. Пухов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии _____  **О.М. Костиков**

**Рецензент технический директор ООО «Добрыня» Добринского района
Липецкой области Д.В. Сапельников**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются: современные технологические процессы, новые способы восстановления и устранения неисправностей деталей.

«Современные технологии восстановления деталей»- научная дисциплина, использующая основные положения общеинженерных и специальных дисциплин.

Качество и себестоимость восстановления деталей на ремонтных предприятиях зависит от многих факторов. Это, прежде всего оснащение совершенным оборудованием, внедрение новых технологических процессов, новые способы восстановления и современные материалы, которые обеспечат их долговечность и возможность неоднократного использования.

Дисциплина раскрывает различные способы восстановления на концепции развития технического сервиса машин и оборудования в АПК.

Цель – освоение студентами современных методов и способов восстановления изношенных деталей машин сельскохозяйственной техники и автомобилей.

Задачи – проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей, сборочных единиц, машин и оборудования; определение оптимальных режимов выполнения производственных процессов; организация контроля и управления качеством ремонта машин и оборудования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.ВД.В.1 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, профиля «Технический сервис в агропромышленном комплексе».

Данный курс относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-7	способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии	<ul style="list-style-type: none"> - знать: современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления качеством ремонта машин и оборудования. - уметь: обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую документацию на восстановление деталей - иметь навыки и /или опыт деятельности: применять знания с целью технически грамотной эксплуатации машин и оборудования в АПК.
ПК-2	готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<ul style="list-style-type: none"> - знать: отечественный и зарубежный опыт по организации и технологии ремонта сельскохозяйственной техники; принципы, методы и формы организации ремонта; требования выполнения технологических операций ремонта сборочных единиц, агрегатов и восстановления изношенных деталей; - уметь: использовать принципы и методы организации ремонта сельскохозяйственной техники, типовые технологии ремонта машин, агрегатов и восстановления изношенных деталей; - иметь навыки и /или опыт деятельности: вы-

		полнения технологических операций ремонта сборочных единиц, агрегатов и восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники.
--	--	---

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	22,65	22,65	22,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	85,35	85,35	93,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	22,5	22,5	14,5
лекции	10	10	4
практические занятия	12	12	10
лабораторные работы			
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	76,5	76,5	84,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.			
защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы			
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.			
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа			
курсовой проект			
зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен			
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85

выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачёт	зачёт	зачёт

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов.	2	-	-	-	10
2.	Особенности технологических процессов восстановления деталей.	4	-	-	-	30
3.	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.	2	-	12	-	36,5
4.	Обеспечение стабильности качества ремонта, сертификация продукции	2	-	-	-	-
Заочная форма обучения						
1.	Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов.	-	-	-	-	18
2.	Особенности технологических процессов восстановления деталей.	2	-	-	-	18
3.	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.	-	-	10	-	18,5
4.	Обеспечение стабильности качества ремонта, сертификация продукции	2	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Цель, задачи и структура курса. Современные ремонтные предприятия. Перспективы развития. Содержание дисциплины в системе знаний инженерных и специальных дисциплин. Особенности восстановления деталей машин на предприятиях технического сервиса.

Раздел 1. Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов.

Основные понятия и определения. Методы организации ремонта сельскохозяйственной техники. Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Особенности восстановления деталей при ремонте машин. Классификация способов восстановления деталей. Методика расчета числа ремонтных размеров.

Раздел 2. Особенности технологических процессов восстановления деталей.

Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Особенности восстановления деталей при ремонте машин. Классификация способов восстановления деталей. Методика расчета числа ремонтных размеров. Окраска и антикоррозийная обработка машин.

Раздел 3. Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.

Современные способы восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Основные понятия и классификация способов восстановления. Восстановление деталей слесарно-механическими способами. Восстановление деталей пластическим деформированием. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Восстановление деталей напылением. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями. Восстановление деталей машин химико-термической обработкой. Другие способы восстановления деталей. Упрочение восстановленных деталей машин.

Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Обоснование способов восстановления деталей и изношенных поверхностей.

Раздел 4. Обеспечение стабильности качества ремонта, сертификация продукции

Показатели качества и методы оценки уровня качества новых и восстановленных деталей. Технический контроль качества продукции. Обеспечение стабильности качества продукции.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов.			
1.	Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов. Восстановление деталей кривошипно-шатунного механизма шатунов, втулок, коленчатого вала.	2	-
Итого по разделу 1		2	-
Раздел 2. Особенности технологических процессов восстановления деталей.			
1.	РВС технологии	2	2
Итого по разделу 2		2	2
Раздел 3. Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.			
1.	Ремонт узлов системы питания. Подкачивающие и топливные насосы. Восстановление плунжерных пар, форсунок. Обкатка и испытание топливных насосов.	2	-
2.	Ремонт узлов системы смазки, охлаждения, и раздельно-агрегатной гидросистемы. Обкатка и испытание насосов, фильтров, гидрораспределителей и гидроцилиндров. Способы восстановления отдельных характерных деталей.	2	-
Итого по разделу 3		4	-
Раздел 4. Обеспечение стабильности качества ремонта, сертификация продукции			
1	Сертификация отремонтированной с.-х. техники и аттестация (сертификация) производства продукции ремонтных предприятий.	2	2
Итого по разделу 4		2	2
Всего		10	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 3. Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.			
1.	Ремонт и восстановление гидрораспределителей.	2	2
2.	Ремонт и восстановление насосов гидравлических систем.	2	2
3.	Наплавка под слоем флюса.	1	1
4.	Наплавка в среде углекислого газа.	1	1
5.	Вибродуговая наплавка.	1	1
6.	Плазменно-дуговая сварка и наплавка.	1	1
7.	Напыление материалов (металлизация).	2	1
8.	Восстановление деталей полимерами.	2	1
Итого по разделу 3		12	10
Всего		12	10

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка студентов к аудиторным занятиям по разделу «Технологические процессы восстановления деталей» заключается в прочтении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради.

Для подготовки к аудиторным занятиям по разделу «Технологические процессы восстановления деталей» студенты используют учебно-методическое пособие «Практикум по технологии ремонта машин (часть 1) и (часть 2)», в которых изложены ответы на вопросы, сформулированные в рабочей тетради.

Перечень методических рекомендаций студентам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий студентам могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Особенности ремонта машин и типовых деталей и агрегатов.				
1.	Особенности восстановления деталей машин на предприятиях технического сервиса.	1.Пучин, Е.А. Технология ремонта машин: учебник и учебное пособие студентов высш.учебных заведений/ Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский и др..- М.: УМЦ Триада, Ч 1,2, 2006.-488 с.	10	15
Итого по разделу 1			10	15
Раздел 2. Особенности технологических процессов восстановления деталей.				
1.	Сущность и особенности применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки.	1. Пучин, Е.А. Технология ремонта машин: учебник и учебное пособие студентов высш.учебных заведений/ Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский и др..- М.: УМЦ Триада, Ч 1,2, 2006.-488 с.	15	19
2.	Особенности структуры металла и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания.	2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / под ред. А.И.Завражнова. – СПб.: «Лань», 2013. – 496с. [электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/5841/page44/3 .Лебедев, А.Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: лабораторный практикум Ч. I. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей [Электронный ресурс] / А.Т. Лебедев, А.В. Петров, Е.М. Зубрилина, Н.Ю. Землянушнова. – Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь: АГРУС, 2010. - 244с. Режимдоступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5748	15	20
Итого по разделу 2			30	39
Раздел 3. Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин.				
1.	Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения.	1. Пучин, Е.А. Технология ремонта машин: учебник и учебное пособие студентов высш.учебных заведений/ Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский и др..- М.: УМЦ Триада, Ч 1,2, 2006.-488 с.	18	15,5
2.	Оборудование для обкатки и испытания машин и агрегатов.	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / под ред. А.И.Завражнова. – СПб.: «Лань», 2013. – 496с. [электронный ресурс]. Режим доступа:	18,55	15

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		http://e.lanbook.com/view/book/5841/page44/		
Итого по разделу 3			36,5	30,5
Всего			76,5	84,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчетов по лабораторным работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Практическое занятие	Наплавка под слоем флюса	Компьютерная симуляция	1
2	Практическое занятие	Наплавка в среде углекислого газа	Компьютерная симуляция	1
3	Практическое занятие	Наплавка деталей	Компьютерная симуляция	2
4	Практическое занятие	Ремонт и восстановление гидрораспределителей.	Дискуссия	2

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Завражнов А. И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению 110300 - "Агроинженерия" / А. И. Завражнов - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
2.	Лебедев А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и борудования : лабораторный практикум Ч. I. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей [электронный ресурс]: / Лебедев А.Т., Петров А.В., Зубрилина Е.М., Землянушнова Н.Ю. - Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2010 [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
3.	Пучин Е. А. Технология ремонта машин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина - М.: КолосС, 2007 - 488 с.	72

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Практикум по технологии ремонта машин. (Ч.2): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия": [учеб. изд.] / А. И. Чечин [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 294 с. [ЦИТ 4724] [ПТ]	161
2.	Чечин А. И. Практикум по технологии ремонта машин. (Ч. 1): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе" / А. И. Чечин [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2007 - 164 с [ЦИТ 3500]	64

6.1.3. Периодические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Про-	ООО «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru

спект науки»		
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Порталы заводов

1. Минский тракторный завод [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.belarus-tractor.com/>.

2. Концерн «Тракторные заводы» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.tplants.com/>.

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.рф/journals/avtoservis/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Обработка блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
2.	Видеофильм	Восстановление коленчатых валов (ООО «Мотортехнология-В»)
3.	Видеофильм	Восстановление шатунов (ООО «Мотортехнология-В»)
4.	Видеофильм	Видеоматериалы по оборудованию и техноло-

	гическим процессам ремонта и восстановления сельскохозяйственной техники
--	--

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, Лабораторных занятий по которым подготовлены презентации
Раздел 1. Сварка и наплавка	
1.	Общее понятие о наплавочных процессах. Технологические процессы сварки и наплавки

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№13 м.к., №14 м.к.)	№13 м.к. оснащена: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. №14м.к. доска, столы - 26; стулья - 52.
2	Аудитория № 12	машина для испытания металла на износ, МИ-1М; машина для испытания металлов на усталость МУИ-6000; Токарный станок 1К62
3	Аудитория № 14	станок круглошлифовальный 3Б151; машина балансировочная БМУ4; установка для наплавки ленты УНЛ-200; компрессор ГСВ-0612;
4	Аудитория № 21	твердомер типа ТК; профилограф-профилометр модель 201
5	Аудитория № 110	установка компрессорная передвижная; станок токарный; машина СМЦ-2; головка наплавочная ОКС-656; установка для наплавки УД-209; аппарат сварочный «Мультиплаз 2500»; стенд балансировочный К-125-УХП4; стенд балансировочный
6	Аудитория № 116	стенд для испытания масляных насосов КИ-1575; стенд для испытания масляных насосов КИ-5278 ; стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815

7	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
8	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №228 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
9	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
10	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №224 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано
Системы управления технологических машин в агроинженерии	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано

