

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Юргинский технологический институт

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

В.Л. Бибик

« 05 » 26 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: АГРОИНЖЕНЕРИЯ

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): прикладной бакалавриат

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 года

КУРС 4; СЕМЕСТР 8

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 6

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: «Физика», «Химия», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

КОРЕКВИЗИТЫ: «Диагностика и техническое обслуживание машин», «Технология сельскохозяйственного машиностроения»

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ 38,5 часа (ауд.)

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 33 часов (ауд.)

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 11 часов (ауд.)

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 82,5 часов

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 133,5 часов

ИТОГО 216 часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 8 СЕМЕСТРЕ,
КУРСОВОЙ ПРОЕКТ В 8 СЕМЕСТРЕ.

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Агроинженерия»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: к.т.н., доцент О.Ю. Ретюнский

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: к.т.н., доцент О.Ю. Ретюнский

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: ст.пр. Р.В. Чернухин

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Агроинженерия».

Дисциплина нацелена на изучение современных технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, сборочных единиц, машин и оборудования, оптимальных режимов выполнения производственных процессов, основ проектирования этих процессов и управления качеством ремонта машин:

- проектированию технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей,
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам специализации профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами математического цикла (физика, химия, теоретическая механика) и общепрофессионального цикла (сопротивление материалов, материаловедение и технология конструкционных материалов) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться выбирать и рассчитывать процессы по восстановлению изношенных деталей и проектировать технологические процессы по ремонту машин.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: **Р1, Р3, Р5***. Соответствие результатов освоения дисциплины «Технология ремонта машин» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
3.1.1, 3.1.2, 3.3.1, 3.3.3, 3.5.1.	<i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать:</i> – производственные процессы ремонта и модернизации с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве; – современные технологические процессы восстановления деталей машин;

	<ul style="list-style-type: none"> – технологические процессы модернизации и ремонта сборочных единиц, машин и оборудования; – влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; – методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования; – основы проектирования технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных машин и оборудования; – методы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; – основы управления качеством ремонта машин и оборудования.
У.1.1, У.1.2, У.3.1, У.5.1, У.5.2, У.5.3.	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве; – определять рациональные способы восстановления деталей; – разрабатывать технологическую документацию на восстановление деталей, ремонт сборочных единиц и машин.
В.1.1, В.1.2, В.1.3, В.3.2, В.3.3, В.5.1, В.5.2.	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценки качества ремонта машин и оборудования; – пользоваться технологическим оборудованием в производственном процессе ремонта машин.

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Теоретические основы ремонта машин	6			10	2	Устный отчет
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	4	2		24	15	Промежуточный отчет
3	Технологические процессы восстановления деталей.	12	3	16	40	66	Отчеты по практическим работам
4	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных машин и оборудования	8	4	10	30	40	Отчеты по лабораторным работам

5	Механизация и автоматизация технологических процессов ремонта машин и оборудования	4	2	7	16	19	Отчеты по лабораторным работам
6	Управление качеством ремонта	2			10	14	Отчеты по лабораторным работам
7	Промежуточная аттестация	2,5			3,5		Зачет
	Итого	6			10	2	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин

Лекция. Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятия о неисправности машин и оборудования

Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования

Лекция. Подготовка машин к ремонту и их хранение (в ожидании). Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектование деталей и балансировка.

Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей

Лекция. Основные дефекты деталей. Восстановление деталей ручной сваркой. Технология сварки деталей из чугуна и алюминия. Технология газовой сварки. Способы клепки. Восстановление деталей наплавкой. Восстановление деталей пластической деформацией. Восстановление, упрочнение деталей пластической деформацией. Электроискровой, электромеханические виды обработки.

Несущая конструкция. Каркасы и кабины. Способы восстановления и ремонта оперения. Блок-картера, головки цилиндров. Способы восстановления и ремонта блока и головки. ЦПГ. Ее подбор. Ремонтные размеры.

Практическая работа 1.

Восстановление размеров и форм деталей методами пластической деформации.

Практическая работа 2.

Восстановление и ремонт ГРМ.

Практическая работа 3.

Задания по расчету параметров режимов нанесения покрытия.

Практическая работа 4.

Задания по выбору режимов резания при токарной обработке и при шлифовании.

Практическая работа 5.

Ремонт резиновых и прорезиненных изделий.

Практическая работа 6.

Ремонт деталей КШМ.

Практическая работа 7.

Ремонт лемехов, осей, пробуксовывающих дисков и режущего аппарата косилок.

Практическая работа 8.

Обкатка, контрольный осмотр и испытание двигателей после ремонта.

Практическая работа 9.

Ремонт деталей трансмиссии.

Практическая работа 10.

Дефектация деталей тракторов и автомобилей.

Раздел 4. Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин и оборудования

Лекция. Цилиндропоршневая группа. Кривошипно-шатунный механизм. Газораспределительный механизм. Корпуса насосов, турбокомпрессоры и радиаторы. Прецизионные пары топливной и гидравлической аппаратуры. Аккумуляторы и элементы автотракторного оборудования. Рабочие органы и типовые детали почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин. Ремонт технологического оборудования. Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки, области применения.

Лабораторная работа 1.

Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.

Лабораторная работа 2.

Восстановление деталей под слоем флюса.

Раздел 5. Механизация и автоматизация технологических процессов ремонта машин

Лекция. Автоматизация технологических процессов.

Лабораторная работа 3.

Восстановление деталей металлизацией.

Лабораторная работа 4.

Восстановление деталей электролитическим наращиванием.

Лабораторная работа 5.

Применение пластмасс.

Раздел 6. Управление качеством ремонта

Лекция. Управление качеством ремонта. Сертификация отремонтированной сельскохозяйственной техники.

Лабораторная работа 6.

Ремонт шатунов ДВС.

Лабораторная работа 7.

Шлифование коленчатых валов ДВС.

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3.1.1.			x	x	x	x			
2.	3.1.2.		x				x			
3.	3.3.1.	x								
4.	3.3.3.	x								
5.	3.5.1.	x	x							
6.	У.1.1.		x			x				
7.	У.1.2.									
8.	У.3.1.	x								
9.	У.5.1.	x								
10.	У.5.2.			x	x	x	x			
11.	У.5.3.		x				x			
12.	В.1.1.	x					x			
13.	В.1.2.			x			x			
14.	В.1.3.				x	x				
15.	В.3.2.	x								
16.	В.3.3.				X	x				
17.	В.5.1.			x			x			
18.	В.5.2.		x							

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	Пр	ЛБ	СРС
Дискуссия	x	x		
IT-методы	x		x	x
Командная работа		x	x	x
Разбор кейсов		x		
Опережающая СРС	x	x	x	x
Индивидуальное обучение			x	x
Проблемное обучение		x	x	x
Обучение на основе опыта		x	x	x

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 **Текущая и опережающая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к практическим занятиям,
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к зачету.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Технологический процесс ремонта.
- Ремонт деталей ручной и механизированной сваркой и наплавкой.
- Восстановление деталей и ремонт сборочных единиц машин и оборудования.
- Ремонт системы питания.
- Ремонт КШМ и ГРМ.
- Ремонт типовых деталей трансмиссии мобильных машин.
- Порядок ремонта шнека, молотилки барабана комбайна «Енисей».
- Порядок ремонта и выбраковки звёздочек цепных передач, контроль и ремонт роликовых цепей.
- Ремонт режущих молотильных устройств.
- Водоподъемные вакуумные насосы и доильные аппараты, их восстановление и ремонт.
- Ремонт почвообрабатывающих машин.
- Ремонт сборочных единиц масляной и гидравлической аппаратуры.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в:

- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Разработка способов повышения износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин.
2. Разработка стенда по правке фрикционных дисков.
3. Способы повышения качества ремонта машин.
4. Разработка современных ремонтно-восстановительных и упрочняющих технологий.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости магистрантов осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время зачета в седьмом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины), экзамена в восьмом семестре и закрепление знаний при выполнении курсового проекта.

7.1. Вопросы к зачету

1. Наплавка под слоем флюса (область применения, технология, режимы, материалы и оборудование).
2. Вибродуговая наплавка. Область применения, оборудование, режимы.
3. Технологический процесс заделки трещин в корпусных деталях эпоксидными композициями.
4. Основные способы и особенности сборки машин в ремонтном производстве. Мероприятия по обеспечению герметизации при сборке сопряжений.
5. Способы мойки (очистки) деталей машин от нагара, накипи, масляной пленки и лаковых отложений. Моющие средства, концентрации и режимы.

6. Ремонт головок блока (клапанные гнезда, трещины и применение, фигурных стяжек).
7. Способы восстановления автотракторных двигателей (технология, оборудование, режимы).
8. Технологический процесс восстановления деталей электролитическим наращиванием (операции, электролиты, режимы и оборудование).
9. Дефектовка деталей (способы и сущность).
10. Особенности и способы сварки деталей из алюминиевых сплавов.
11. Ремонт резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений.
12. Способы проверки и правки валов и осей (изгиб, скученность).
13. Основные критерии выбора рационального способа восстановления деталей.
14. Основные правила разборки машин.
15. Особенности механической обработки восстановленных деталей.
16. Восстановление гильз автотракторных двигателей (способы, технология, оборудование режимы).
17. Системы и виды ремонта в сельском хозяйстве.
18. Структура себестоимости ремонта машин и восстановления деталей. Основные требования подбора деталей (по ремонтным размерам, размерным группам, массам и т.д.).
19. Ремонт рабочих органов почвообрабатывающих орудий (сошники, лемех, полевая доска и т.д.).
20. Ремонт шатунов автотракторных двигателей.
21. Балансировка вращающихся деталей и узлов (коленчатый вал, двигатель в сборе и т.д.).
22. Методы ремонта поршневых пальцев автотракторных двигателей.
23. Ремонт кабин, кузовов, оперения и рам тракторов и автомобилей.
24. Проверка соосности и способы восстановления постелей коренных подшипников блока двигателя.
25. Сущность напыления полимерных материалов вихревым, вибрационным, газопламенным и детонационным способами.
26. Общая схема технологического процесса ремонта машин.
27. Ремонт чугунных коленчатых валов (технология, способы, режимы, материалы).
28. Обкатка и испытание двигателей, агрегатов машин после ремонта (оборудование, технология, режимы). Контрольный осмотр. Виды контрольного осмотра.
29. Маршрутная технология восстановления деталей машин.
30. Основные требования подбора деталей при комплектовке (поршни, шатуны, поршневые пальцы, поршневые кольца).
31. Ремонт рабочих органов почвообрабатывающих машин (лемехи серийные и самозатачивающиеся).
32. Подефектная технология восстановления деталей машин.
33. Растачивание и хонингование автотракторных гильз (технологический процесс, режимы и оборудование).

8. Выполнение курсового проекта

- разработать структурную схему разборки заданного изделия (сборочной единицы);
 - провести анализ условий работы заданной детали этого изделия, охарактеризовать виды изнашивания, которым подвергаются основные рабочие поверхности детали;
 - определить коэффициенты повторяемости дефектов и коэффициенты повторяемости сочетаний дефектов;
 - обосновать оптимальные способы восстановления каждой изнашиваемой поверхности детали;
 - обосновать рациональные способы восстановления детали;
 - разработать технологическую документацию восстановления детали на основе рациональных методов с выбором технологического оборудования, приспособлений, рабочих инструментов, средств контроля;
 - установить режимы обработки и нормы времени выполнения операций;
 - обосновать целесообразность восстановления деталей с различными сочетаниями дефектов;
 - установить возможные маршруты восстановления детали с различными сочетаниями дефектов;
 - определить верхний и нижний пределы цены восстановленной детали.
- Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки объемом 25-30 стр. рукописного текста формата А4 и 3...4 листов графической части формата А1, включающих:
- структурную схему разборки изделия (сборочной единицы) – 1 л.;
 - ремонтный чертеж детали – 0,5...1,0 л.;
 - маршрутную карту восстановления детали (3...4 дефекта), 3...4 операционные карты и 1...2 карты эскизов – 1...1,5 л.;
 - схему маршрутов технологического процесса – 0,5 л.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература

1. Надежность и ремонт машин / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2011;
2. Технология ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования / Под ред. В.Я. Микотина. – М., Колос, 2013;

Вспомогательная литература

1. Техническое обслуживание и ремонт машин / Под ред. И.Е. Ульмана и др. – М., Агропромиздат, 2001;
2. Ремонт тракторов и автомобилей / Под ред. С.М. Бабусенко. – М., Агропромиздат, 2008;

3. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Под ред. Ю.И. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров – М., Высшая школа, 1988;

4. Ремонт и регулировка тракторных гидросистем / Под ред. В.А. Дегтярева, Ю.М. Сисюкина. – М., Колос, 1968;

5. Технология ремонта металлорежущих станков / Под ред. Г.Д. Пекелиса, В.Т. Гольберга – М., Машиностроение, 1984.

10. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических и лабораторных работ бакалавры используют оборудование, применяя навыки компьютерной обработки результатов.

При освоении дисциплины используются технические средства и лабораторное оборудование Юргинского технологического института (филиала) Национального исследовательского Томского политехнического, в том числе:

- электронный конспект лекций (презентации)
- методические указания по выполнению работ
- станки для шлифования шеек распределительных и коленчатых валов
- мерительный инструмент (штангенциркули, микрометры, индикаторная головка часового типа, прибор для определения величины прогиба ремней)

* приложение – Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2013 по направлению «Агроинженерия»

Авторы: Чернухин Р.В.

Программа одобрена на заседании кафедры АИ ЮТИ ТПУ

(протокол № от « » _____ 2015 г.).

