

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

Механический факультет

Кафедра «Детали машин, путевые и строительные машины»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

В.А. Довгяло

2015

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

Е.П. Гурский

2015

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

для специальности

**1-37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных,
путевых, дорожно-строительных машин и оборудования
направления специальности**

**1-95 01 13-02 Управление подразделениями транспортных войск
(техническая эксплуатация машин и оборудования)**

Ташбаев Владислав Алексеевич,

ст. преподаватель кафедры «Детали машин, путевые и строительные машины»

УО «Белорусский государственный университет транспорта»

г. Гомель, ул. Кирова, 34, кафедра «ДМ, П и СМ»

тел. (0232) 95-39-74

e-mail: dm@belsut.gomel.by

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «Детали машин,
путевые и строительные машины»

2015

Протокол №

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета механического факультета

2015

Протокол №

Рассмотрено и утверждено на заседании
научно-методической комиссии Военно-
транспортного факультета

2015

Протокол №

Рассмотрено и утверждено на заседании
совета заочного факультета

2015

Протокол №

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1 Краткая характеристика.....	3
1.2 Разделы УМКД	4
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
2.1 Перечень теоретического материала.....	5
3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	7
3.1 Перечень тем лабораторных занятий	7
3.2 Перечень тем практических занятий.....	7
3.3 Характеристика курсовой работы	7
3.4 Задание на курсовую работу	9
3.5 Учебно-методический материал по выполнению лабораторных, практических работ и расчетно-графической работы.....	10
4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	12
4.1 Экзаменационные вопросы	12
4.2 Диагностика компетенций студента	13
5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	14
5.1 Учебная программа	14

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Краткая характеристика

УМКД разработана для дисциплины «Технология ремонта машин и оборудования» и предназначена для студентов специальности «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования» и направления специальности и «Управление подразделениями транспортных войск (техническая эксплуатация машин и оборудования)».

Целью дисциплины является изучение студентами основ технологии производства и ремонта погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин (ПРПДСМ) и оборудования, а также формирование у них умений и навыков самостоятельного решения практических задач, связанных с созданием и ремонтом машин.

Задачи дисциплины:

- подготовка студентов к самостоятельной творческой деятельности в области проектирования и ремонта ПРПДСМ и оборудования;

- определение оптимальных режимов и маршрутов обработки деталей, сборки машин и их ремонта.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- формы построения производственного и технологического процессов;

- способы обеспечения технологичности конструкций изделий, их качества;

- основы проектирования технологических процессов изготовления и ремонта деталей;

- технологию производства типовых деталей строительных и дорожных машин;

- современные технические средства и способы восстановления и упрочнения деталей.

уметь:

- составлять технологические процессы ремонта путевых, дорожно-строительных машин и оборудования;

- определять оптимальные режимы и маршруты обработки деталей, сборки машин и их ремонта.

В учебном плане дисциплина «Технология ремонта машин и оборудования» связана с дисциплинами «Дорожные машины», «Техническая эксплуатация

погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования», «Путевые машины и механизмы ».

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных лабораторных работ;
- защита выполненной курсовой работы;
- сдача экзамена по дисциплине.

1.2 Разделы УМКД

Теоретический раздел

Теоретический раздел содержит материалы для теоретического изучения учебной дисциплины в объеме, установленном типовым учебным планом по специальности (направлению специальности):

- учебно-методические пособия;
- конспект лекций, содержащий краткое изложение всех разделов учебной программы (электронный вариант);
- список учебников и учебно-методических пособий по дисциплине, хранящихся в научно-технической библиотеке УО «БелГУТ».

Практический раздел

Практический раздел содержит материалы для проведения лабораторных и практических занятий:

- задания и указания по выполнению лабораторных работ;
- задания для практических занятий по темам дисциплины (электронный вариант).

Раздел контроля знаний

Раздел контроля знаний содержит материалы текущей и итоговой аттестации:

- тестовые задания (вопросы) для текущего и промежуточного контроля;
- перечень вопросов для подготовки студентов к контрольной работе;
- перечень вопросов к зачету и экзамену;
- примеры экзаменационных билетов.
- критерии оценок результатов учебной деятельности студентов (курсантов).

Вспомогательный раздел

Вспомогательный раздел УМКД содержит элементы учебно-программной документации образовательной программы высшего образования, перечень учебных изданий и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения учебной дисциплины:

- учебная программа (рабочий вариант) ;
- список дополнительной литературы по дисциплине.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Перечень теоретического материала

1. Довгяло В.А. Технология ремонта погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В.А. Довгяло, В.А. Ташбаев. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 125 с.
2. Гарост М.М. Технология производства и ремонта машин: учебно-методическое пособие к курсовой работе / М.М. Гарост, Е.М. Масловская. – Минск: БНТУ, 2008. – 167 с.
3. Зорин В.А. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов / В.А. Зорин. – М.: Академия, 2003. – 512 с.
4. Каракулев А.В. Ремонт строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин / А.В. Каракулев. – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
5. Дехтеринский Л.В. Ремонт автомобилей / Л.В. Дехтеринский, К.Х. Акмаев, В.П. Апсин. – М.: Транспорт, 1992. – 295 с.
6. Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин / И.И. Ивашков. – М.: Машиностроение, 1991. – 403 с.
7. Ремонт автомобилей и тракторов / Б.В. Клебанов [и др.]. – М.: Машгиз, 1961. – 340 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2. Т.1 / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряковой – М., 1972. – Т. 2 / под ред. А. Н. Малова. – М.; 1972. – 568 с.
9. Ящерицын П.И. Основы резания металлов и режущие инструменты / П.И. Ящерицын. – М.: Высшая школа, 1981. – 560 с.
10. Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование: учебное пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда – Мн. УП «Технопринт», 2001 – 290 с.
11. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. Под ред. А.М. Дольского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Т. Сулова. – М.: Машиностроение, 1985.
12. Ящерицын П.И. Основы резания металлов и режущие инструменты / П.И. Ящерицын. – М.: Высшая школа, 1981. – 560 с.
13. Горбунов Б.И. Обработка металлов резанием. Металлорежущий инструмент и станки / Б.И. Горбунов. – М.: Машиностроение, 1981. – 288 с.
14. Федин А.П. Материаловедение и технология материалов : методические указания и задания на контрольные работы / А.П. Федин. – Гомель : БелИИЖТ, 1992. – 83 с.
15. Казаченко В.П. Материаловедение и технология материалов : пособие по курсовому проектированию В 3 ч. Ч. 3. Обработка металлов резанием / В.П. Казаченко, А.Н. Савенко, Ю.Д. Терешко. – Гомель : БелГУТ, 1997. – 47 с.
16. Терешко Ю.Д. Материаловедение и технология материалов : пособие по курсовому проектированию / Ю.Д. Терешко, С.В. Петров, А.И. Егоров. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 135 с.

17. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. – М. : Машиностроение, 1974. – 421 с.

18. Общемашиностроительные нормативы режимов резания и времени для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – М. : Машиностроение, 1974. – 416 с.

3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Перечень тем лабораторных занятий

1. Определение ремонтпригодности коленчатого вала двигателя.
2. Определение степени износа гильзы цилиндров.
3. Определение ремонтпригодности шатуна двигателя.
4. Разработка ремонтного чертежа детали.
5. Составление маршрутной карты.
6. Технология восстановления зубьев экскаваторов.
7. Технология сварки и наплавки деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

3.2 Перечень тем практических занятий

1. Разработка технологической схемы разборки машин.
2. Разработка технологической схемы мойки и очистки деталей.
3. Разработка технологической схемы контроля и сортировки деталей.
4. Разработка технологической схемы сборки машин.
5. Разработка технологической схемы восстановления детали способом обработки под ремонтные размеры.
6. Разработка технологической схемы восстановления детали с применением дополнительных деталей.
7. Разработка технологической схемы восстановления детали при помощи замены части детали.
8. Разработка технологической схемы восстановления деталей давлением.
9. Разработка технологической схемы восстановления деталей сваркой, наплавкой и приваркой металлов.
10. Разработка технологической схемы восстановления деталей с использованием синтетических материалов.
11. Расчет режимов резания при точении.
12. Расчет режимов резания при сверлении.
13. Расчет режимов резания при фрезеровании.
14. Расчет режимов резания при шлифовании.
15. Расчет наплавочной операции.
16. Составление карты эскизов.

3.3 Характеристика курсовой работы

Темой курсовой работы является разработка вопросов, связанных с ремонтом машин.

Например:

1. Разработка технологического процесса ремонта или восстановления базовой детали в условиях специализированного ремонтного предприятия.
2. Разработка технологического процесса ремонта сборочной единицы в условиях ремонтной базы ДРСУ, управления машинами.

В расчетно-пояснительной записке (объемом ~ 30 стр.) должны быть отражены следующие вопросы: введение, особенности конструкции восстанавливаемого узла, детали или агрегата, условия работы детали при эксплуатации, механические свойства материала детали, выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз, составление плана технологических операций с подбором необходимого оборудования, приспособлений, инструмента, расчет припусков на обработку, расчет режимов обработки и норм времени по операциям, составление маршрутной карты, составление операционной карты, разработка приспособления или станда, предназначенного для испытания или производства работ, прочностные расчеты, техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве работ, энергосбережение.

Графическая часть курсовой работы (объемом – 2 листа формата А1)

1-й лист: Ремонтный чертеж детали.

2-й лист: Приспособление, стенд или специнструмент для снятия с машины, ремонта или испытания детали.

Расчетно-пояснительная записка комплектуется в следующем порядке:

1. Обложка (ГОСТ 2.105-95).
2. Титульный лист (ГОСТ 2.105-95).
3. Содержание (с указанием общего количества страниц).
4. Задание на курсовую работу, выданное преподавателем.
5. Введение
6. Текст пояснительной записки.
7. Литература (ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001). Указывается в порядке очередности ссылок на нее в текстовой части или в алфавитном порядке.
8. Приложения (если это необходимо).
9. Перечень графических работ.

Разделы курсовой работы

1. Особенности конструкции детали.
2. Условия работы детали при эксплуатации.
3. Механические свойства материала детали.
4. Выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз.
5. Составление плана технологических операций с подбором необходимого оборудования, приспособлений, инструмента.
6. Расчет припусков на обработку.
7. Расчет режимов обработки и норм времени по операциям.
8. Составление маршрутной карты.
9. Составление операционной карты.
10. Разработка приспособления или станда, предназначенного для испытания или производства работ
11. Техника безопасности при производстве работ.
12. Энергосберегающие мероприятия.

3.4 Задание на курсовую работу

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА
Кафедра «Детали машин, путевые и строительные машины»**

Утверждаю
Зав.кафедрой "ДМ, П и СМ"
_____ В. А. Довгяло

**ЗАДАНИЕ
на выполнение
КУРСОВОЙ РАБОТЫ
по дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»**

Студенту _____

_____ группа _____

Тема _____

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Деталь (узел) подлежащий
ремонту _____

2. Перечень основных дефектов

3. Перечень дополнительных дефектов

4. Приспособление или стенд для испытания, ремонта, установки детали

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Расчетно-пояснительная записка. Объем 30-40 листов формата А4.

Примерное содержание и последовательность расположения материала в расчетно-пояснительной записке	Плановый срок выполнения
Содержание Введение	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности конструкции детали 2. Условия работы детали при эксплуатации 3. Механические свойства материала детали 4. Выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз 5. Составление плана технологических операций с подбором необходимого оборудования, приспособлений, инструмента 6. Расчет припусков на обработку 7. Расчет режимов обработки и норм времени по операциям 8. Составление маршрутной карты 9. Составление операционной карты 10. Приспособление или стенд, предназначенный для испытания или производства работ Описание конструкции и принципа работы Прочностные расчеты 11. Техника безопасности при производстве работ <p>Заключение Литература</p>	
---	--

Графическая часть

Лист 1	Ремонтный чертеж детали
Лист 2	Приспособление или стенд для ремонта, испытаний, установки детали

Дата выдачи задания «_____» _____ 200__ г.
Руководитель _____ Ташбаев В. А.
Студент _____

3.5 Учебно-методический материал по выполнению лабораторных, практических работ и расчетно-графической работы

1. Баер В.Г., Масино М.А. Слесарь по ремонту автомобилей и тракторов – М: машиностроение. 1963.
2. Боднев А.Г., Шаверин Н.Н. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. – М.: Транспорт. 1984.
3. Зобнин Н.П. и др. Обработка металлов резанием. - М.: Всесоюзное изда тельско-полиграфическое объединение Министерства путей сообщения, 1962.
4. Измерительный инструмент. Каталог. Выпуск 2. – М.: ЦИНТИМАШ, 1975.
5. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей. – М.: Академия, 2002.

6. Металлорежущие станки. Каталог – справочник. Часть 1, – М.: НИИМАШ, 1969.
7. Металлорежущие станки. Каталог – справочник. Часть 3, – М.: НИИМАШ, 1969.
8. Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю. В. Барановского. М.: Машиностроение, 1972.
9. Слесарный инструмент. Каталог. Выпуск 1. – М.: ЦИНТИМАШ, 1975.
10. Ремонт автомобилей / Под ред. С.И. Румянцева – М.: Транспорт, 1981.
11. Ремонт автомобилей / Под ред. Л.В. Дехтеринского – М.: Транспорт, 1992.
12. Токарные резцы. Каталог. Выпуск 4. – М.: ЦИНТИМАШ, 1975.
13. Справочник сварщика / Под ред. В.В. Степанова – М.: Машиностроение, 1975.

4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Экзаменационные вопросы

1. Общие положения по ремонту машин.
2. Система планово-предупредительного ремонта.
3. Методы ремонта машин в дорожных организациях.
4. Типы предприятий по техническому обслуживанию и ремонту машин.
5. Методы ремонта машин в ремонтном производстве.
6. Схема технологического процесса капитального ремонта дорожных машин.
7. Приемка машин и агрегатов в ремонт.
8. Наружная мойка машин.
9. Разборка машин и агрегатов.
10. Очистка деталей от нагара, накипи, коррозии и старой краски.
11. Сущность процесса дефектации деталей.
12. Виды дефектов.
13. Методы контроля, применяемые при дефектации деталей.
14. Классификация способов восстановления деталей. Восстановление детали под ремонтный размер.
15. Классификация способов восстановления деталей. Восстановление детали с помощью постановки дополнительной ремонтной детали.
16. Виды технологий ремонта деталей.
17. Ремонт деталей ДВС (ремонт блока цилиндров).
18. Ремонт деталей ДВС (ремонт гильзы цилиндров).
19. Ремонт деталей ДВС (ремонт головки блока цилиндров).
20. Ремонт деталей ГРМ (ремонт распределительного вала).
21. Ремонт деталей ГРМ (ремонт клапанов).
22. Восстановление деталей КШМ (ремонт шатунов).
23. Ремонт коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания.
24. Ремонт ходовой части дорожных машин (ремонт деталей гусеничного хода: опорные и поддерживающие ролики и катки, ведущие и направляющие звездочки, посадочные отверстия).
25. Ремонт ходовой части дорожных машин (ремонт звеньев гусениц, ремонт рессор).
26. Ремонт типовых механизмов и деталей ПТМ (ремонт валов и осей, ремонт подшипников).
27. Ремонт типовых механизмов и деталей ПТМ (ремонт зубчатых передач).
28. Ремонт типовых механизмов и деталей ПТМ (ремонт блоков и барабанов).
29. Ремонт типовых механизмов и деталей ПТМ (ремонт тормозов).
30. Ремонт рабочих органов машин ВПР-02 и ВПР-1200 (ремонт подбивочных блоков).
31. Ремонт рабочих органов машин ВПР-02 и ВПР-1200 (ремонт вибровала и маховика).
32. Ремонт рабочих органов машин ВПР-02 и ВПР-1200 (ремонт подбоек и лопаток подбоек).

33. Ремонт рабочих органов машин ВПР-02 и ВПР-1200 (ремонт подвижной рамы подбивочных блоков).
34. Ремонт рабочих органов машин ВПР-02 и ВПР-1200 (ремонт уплотнителя балласта и подъемно-рихтовочного устройства).
35. Ремонт рабочих органов машины ВПРС-500 (ремонт подбивочного блока и ремонт клещей подъема).
36. Ремонт рабочих органов машины ВПРС-500 (ремонт вибровала и маховика).
37. Ремонт рабочих органов машины ВПРС-500 (ремонт подбоек и лопаток подбоек).
38. Ремонт рабочих органов машины ВПРС-500 (ремонт подвижной рамы подбивочных блоков).
39. Ремонт рабочих органов машины Р-2000.
40. Ремонт металлических конструкций, рам и станин.
41. Ремонт рабочего оборудования бульдозера и экскаватора.
42. Ремонт деталей и узлов гидросистем.
43. Ремонт деталей и узлов пневмосистем.
44. Ремонт колесных пар и буксовых узлов путевых машин.
45. Составление маршрутной карты.
46. Разработка ремонтного чертежа детали (сборочной единицы).

4.2 Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсовой работы производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках - какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (ПК-7, ПК-14);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-7, ПК-14, ПК-16);
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий (ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);
- защита курсовой работы (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);
- сдача экзамена по дисциплине (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22).

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

5.1 Учебная программа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение Республики Беларусь
по образованию в области транспорта и транспортной деятельности

образования

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

Республики Беларусь

_____ В.А. Богуш

« ____ » _____ 20 г.

Регистрационный № ТД- _____ / тип.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине для
специальности:

1-37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых,
дорожно-строительных машин и оборудования

СОГЛАСОВАНО

Директор унитарного предприятия
«Опытный завод путевых машин
станции Пинск» Белорусской железной
дороги

_____ И.И.Грудько

« ____ » _____ 20

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.И.Романюк

« ____ » _____ 20

Сопредседатель учебно-методического
объединения по образованию в области
транспорта и транспортной
деятельности

_____ В.И.Сенько

« ____ » _____ 20

Проректор по научно-методической
работе Государственного Учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В.Титович

« ____ » _____ 20

Эксперт-нормоконтролер

« ____ » _____ 20

СОСТАВИТЕЛИ:

В.А.Довгяло, заведующий кафедрой «Детали машин, путевые и строительные машины» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор;

В.А.Ташбаев, старший преподаватель кафедры «Детали машин, путевые и строительные машины» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»;

В.М.Шапалов, заведующий отделом государственного научного учреждения «Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси», доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой «Детали машин, путевые и строительные машины» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

(протокол № _____ от «_____» _____ 2015 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

(протокол № _____ от «_____» _____ - 2015 г.);

учебно-методическим объединением по образованию в области транспорта и транспортной деятельности

(протокол № _____ от «_____» _____ 2015 г.).

секцией по специальности 1-37.02.03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования»

(протокол № _____ от «_____» _____ 2015 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Актуальность изучения учебной дисциплины

Под ремонтом понимают комплекс мероприятий, с помощью которых восстанавливается работоспособность машины или отдельных ее частей, нарушенная износом или поломками, возникшими в процессе эксплуатации. При ремонте производится восстановление или замена отдельных деталей и узлов машины отремонтированными или новыми, а также выверка и установка их.

Эффективность ремонта определяется выбором оптимальной стратегии ремонта, выбором оптимальных решений в области технологии, организации, управления, экологии, социологии и экономики ремонта.

Специализированное ремонтное производство, по существу выполняет вторичное производство машин. Объемы ремонта велики, а затраты на ремонт машин в течение жизненного цикла превышают затраты на их изготовление. В связи с этим становится актуальным изучение студентами, как общих вопросов, включающих основные сведения о технологии ремонта, так и специальных вопросов, необходимых в дальнейшем на производстве, к которым относятся: определение оптимальных режимов и маршрутов обработки деталей, сборки машин и их ремонта, подготовка студентов к самостоятельной творческой деятельности в области проектирования и ремонта машин и оборудования.

Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные системы и виды ремонта и приобрел практические навыки проектирования технологических процессов ремонта.

Дисциплина «Технология ремонта машин и оборудования» позволяет формировать у студентов знания, необходимые для принятия рациональных технических решений в процессе ремонта и эксплуатации различных машин. При этом она является частью общетехнической подготовки инженеров-механиков.

Типовая учебная программа по дисциплине «Технология ремонта машин и оборудования» составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования».

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами технологии производства и ремонта погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин (ПРПДСМ) и оборудования, а также формирование у них умений и навыков самостоятельного решения практических задач, связанных с созданием и ремонтом машин и оборудования.

Основными задачами дисциплины являются: обучение современным методам ремонта деталей и узлов машин, ознакомление с современным оборудованием и технологией ремонта на современных ремонтных предприятиях.

1.3. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования»:

ПК-7. Уметь работать с юридической литературой и трудовым законодательством;

ПК-14. Проводить основные технико-экономические расчеты для обоснования оптимальных конструкторских решений в рамках специальности;

ПК-16. Проводить исследования оптимизации ресурса машин и обеспечения долговечности их деталей и агрегатов за счет использования новых конструкционных, триботехнических и эксплуатационных материалов и эффективных технологий их обработки;

ПК-18. Рассчитывать и анализировать надежность и работоспособность машин и оборудования;

ПК-22. Принимать участие в разработке нормативно-технической документации и стандартов машиностроительной отрасли.

Для приобретения профессиональных компетенций ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22 в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы проектирования технологических процессов изготовления и ремонта деталей;
- процессы производства типовых деталей машин;
- современные технические средства и способы восстановления и упрочнения деталей машин;
- структуру процесса ремонта;

уметь:

- выявлять дефекты в деталях и назначать способы их восстановления;
- определять оптимальные режимы и маршруты восстановления и обработки деталей, сборки и ремонта машин;

владеть:

- способами обеспечения технологичности конструкций восстановленных деталей и узлов машин;
- навыками разработки технологических процессов ремонта и восстановления деталей путевых, дорожно-строительных машин и оборудования.

1.4. Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении дисциплин «Теория машин и механизмов», «Системы автоматизированного проектирования».

В соответствии с типовым учебным планом на изучение дисциплины отведено всего 184 часов, в том числе аудиторных занятий 96 часов.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 14 часов, практические занятия – 32 часа.

Рекомендуемая форма контроля – экзамен, курсовая работа.

Трудоемкость – 6 зачетных единиц.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ тем ы	Наименование тем	Кол-во аудиторных часов				Перече нь формируемых компетенций
		Всего	Лекци и	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Основные понятия технологии ремонта дорожно-строительных машин	4	4			ПК-14, ПК-16
2.	Технологическая схема проведения капитального ремонта машин	14	8		6	ПК-14, ПК-16
3.	Технологические методы ремонта деталей	14	6	2	6	ПК-14, ПК-16, ПК-18
4.	Способы восстановления и ремонта соединений деталей машин под ремонтный размер и дополнительными ремонтными деталями	10	4	2	4	ПК-14, ПК-16, ПК-18
5.	Ремонт типовых деталей машин	12	6	2	4	ПК-14, ПК-16, ПК-18
6.	Ремонт сборочных единиц гидроаппаратуры дорожно-строительных машин	6	2	2	2	ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22
7.	Ремонт грузоподъемных машин	8	4	2	2	ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22
8.	Ремонт рам, несущих конструкций и кабин дорожно-строительных машин	8	6		2	ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22
9.	Ремонт путевых машин	12	8	2	2	ПК-14, ПК-16,

						ПК-18, ПК-22
10.	Проектирование технологических процессов восстановления деталей	8	2	2	4	ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22
Всего		96	50	14	32	

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия технологии ремонта дорожно-строительных машин

Значение ремонта в формировании эксплуатационного цикла машины. Основные понятия технологии ремонта, технического состояния машин. Система планово-предупредительных ремонтов (техническое обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонт машин, ремонтный цикл, межремонтный период). Структура и характеристики основных видов ремонта машин в дорожных организациях. Методы ремонта на ремонтных заводах. Понятие о техническом сервисе. Типы предприятий по ремонту машин.

Тема 2. Технологическая схема проведения капитального ремонта машин

Технологический процесс ремонта машин. Подготовка машин к отправке в ремонт (конструкторская и технологическая). Оформление отправочной документации. Сдача машин в ремонт Приемка машины. Наружная мойка машин. Оборудование, применяемое при наружной мойке. Разборка машины на узлы и агрегаты. Разборка агрегатов или узлов на детали. Мойка деталей, узлов и агрегатов. Оборудование, применяемое при очистке деталей. Правила и особенности разборки объектов ремонта. Сущность процесса дефектации. Классификация дефектов. Методы контроля, применяемые при дефектации. Ремонт деталей и узлов. Сборка узлов и агрегатов. Испытание узлов и агрегатов. Установка узлов и агрегатов на машину. Испытание машины.

Тема 3. Технологические методы ремонта деталей

Классификация способов восстановления деталей. Выбор рационального способа ремонта деталей машин. Восстановление деталей механической и слесарной обработкой. Припиловка и шабровка. Зенкование и притирка. Шлифование. Штифтовка. Постановка заплат. Восстановление деталей давлением. Восстановление деталей сваркой, наплавкой и приваркой металлов.

Особенности сварки деталей из чугуна и алюминиевых сплавов. Пайка и область ее применения. Ремонт деталей с использованием синтетических материалов (анаэробные и клеевые материалы, метод молекулярной холодной сварки). Расчет режимов обработки деталей и норм времени.

Тема 4. Способы восстановления и ремонта соединений деталей машин под ремонтный размер и дополнительными ремонтными деталями

Сущность способа ремонтных размеров. Область применения способа ремонтных размеров. Система ремонтных размеров. Ремонтный интервал. Припуск на обработку. Технические условия на ремонт. Постановка дополнительных ремонтных деталей (постановка дополнительной детали прессованием, приварка, установка на заклепки, установка на винты). Ремонт резьбовых соединений. Замена части детали.

Тема 5. Ремонт типовых деталей машин

Ремонт деталей двигателя внутреннего сгорания. Ремонт цилиндропоршневой группы. Ремонт кривошипно-шатунного механизма. Ремонт навесного оборудования двигателя внутреннего сгорания. Ремонт системы охлаждения. Ремонт системы смазки. Ремонт системы питания. Ремонт системы зажигания. Ремонт системы выпуска отработавших газов. Ремонт деталей трансмиссии и ходовой части машин. Ремонт рабочих органов дорожно-строительных машин. Ремонт шлицевых валов, шпоночных соединений и трубопроводов. Восстановление сопряженных поверхностей. Восстановление посадки в соединениях.

Тема 6. Ремонт сборочных единиц гидроаппаратуры дорожно-строительных машин

Неисправности и отказы в основных сборочных единицах гидроаппаратуры: насосах, гидромоторах, гидрораспределителях. Особенности технологии ремонта гидроаппаратуры путевых, дорожно-строительных машин и оборудования. Особенности ремонта открытой и закрытой схем гидропривода. Техническое обслуживание гидропривода. Жидкости, применяемые в системах гидроприводов дорожно-строительных машин.

Тема 7. Ремонт грузоподъемных машин

Требования “Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов” на ремонт механизмов. Периодичность обслуживания и ремонта крановых механизмов. Ремонт соединительных муфт, крюковых подвесок, барабанов, блоков, ходовых колес, тормозных механизмов. Ремонт редукторов

механизмов подъема, передвижения, изменения вылета стрелы, механизма поворота.

Ремонт металлоконструкций грузоподъемных кранов. Требования по ремонту металлоконструкций грузоподъемных машин.

Тема 8. Ремонт рам, несущих конструкций и кабин дорожно-строительных машин

Особенности технологии ремонта рам и несущих конструкций машин. Ремонт разъемных и неразъемных соединений. Ремонт и замена несущих элементов конструкций. Особенности технологии правки, сварки изделий из тонколистовой стали. Упрочнение элементов конструкций. Методы повышения долговечности несущих элементов дорожно-строительной техники. Технологический процесс окраски машин. Оборудование, применяемое при окраске.

Тема 9. Ремонт путевых машин

Особенности ремонта путевой техники. Общие положения по ремонту путевых машин. Ремонт подбивочных блоков выправочно-подбивочно-рихтовочных машин. Ремонт быстроизнашивающихся элементов подбивочных блоков. Ремонт подъемно-рихтовочного устройства машин ВПР, ВПРС. Ремонт рабочих органов машин предназначенных для уборки железнодорожного полотна и очистки пути от снега. Ремонт укладочных кранов. Ремонт моторных гайговертов. Ремонт электробалластеров. Ремонт систем безопасности движения путевых машин. Ремонт несущих конструкций путевых машин. Ремонт колесных пар. Технические условия на ремонт путевой техники. Методы и способы повышения долговечности рабочих органов путевых машин.

Тема 10. Проектирование технологических процессов восстановления деталей

Технологическая схема восстановления деталей. Выбор маршрута восстановления деталей. Подбор необходимого оборудования, приспособлений и инструмента. Определение режимов обработки и норм времени на проводимые операции. Правила оформления технологических процессов ремонта. Составление технологических карт на разборку, ремонт и сборку детали.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода на практических занятиях и при самостоятельной работе;

- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсовой работы.

4.2. Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;

- подготовка курсовой работы по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

4.3. Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсовой работы производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках - какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (ПК-7, ПК-14);

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-7, ПК-14, ПК-16);

- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий (ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);

- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);

- защита курсовой работы (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22);

- сдача экзамена по дисциплине (ПК-7, ПК-14, ПК-16, ПК-18, ПК-22).

4.4. Основная литература

10. Довгяло В.А. Технология ремонта погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В.А. Довгяло, В.А. Ташбаев. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 125 с.

11. Гарост М.М. Технология производства и ремонта машин: учебно-методическое пособие к курсовой работе / М.М. Гарост, Е.М. Масловская. – Минск: БНТУ, 2008. – 167 с.
12. Зорин В.А. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов / В.А.Зорин. – М.: Академия, 2003. – 512 с.
13. Каракулев А.В. Ремонт строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин / А.В. Каракулев. – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
14. Дехтеринский Л.В. Ремонт автомобилей / Л.В. Дехтеринский, К.Х Акмаев, В.П. Апсин. – М. : Транспорт, 1992. – 295 с.
15. Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин / И.И. Ивашков. – М. : Машиностроение, 1991. – 403 с.
16. Ремонт автомобилей и тракторов / Б.В. Клебанов [и др.]. – М. : Машгиз, 1961. – 340 с.
17. Справочник технолога-машиностроителя. В 2. Т.1 / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряковой – М., 1972. – Т. 2 / под ред. А. Н. Малова. – М. ; 1972. – 568 с.
18. Ящерицын П.И. Основы резания металлов и режущие инструменты / П.И. Ящерицын. – М. : Высшая школа, 1981. – 560 с.
10. Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование: учебное пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда – Мн. УП «Технопринт», 2001 – 290 с.

4.5. Дополнительная литература

1. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. Под ред. А.М. Дольского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Т. Сулова. – М.: Машиностроение, 1985.
1. Ящерицын П.И. Основы резания металлов и режущие инструменты / П.И. Ящерицын. – М. : Высшая школа, 1981. – 560 с.
2. Горбунов Б.И. Обработка металлов резанием. Металлорежущий инструмент и станки / Б.И. Горбунов. – М. : Машиностроение, 1981. – 288 с.
3. Федин А.П. Материаловедение и технология материалов : методические указания и задания на контрольные работы / А.П. Федин. – Гомель : БелИИЖТ, 1992. – 83 с.
4. Казаченко В.П. Материаловедение и технология материалов : пособие по курсовому проектированию В 3 ч. Ч. 3. Обработка металлов резанием / В.П. Казаченко, А.Н. Савенко, Ю.Д. Терешко. – Гомель : БелГУТ, 1997. – 47 с.
5. Терешко Ю.Д. Материаловедение и технология материалов : пособие по курсовому проектированию / Ю.Д. Терешко, С.В. Петров, А.И. Егоров. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 135 с.
6. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. – М. : Машиностроение, 1974. – 421 с.
7. Общемашиностроительные нормативы режимов резания и времени для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – М. : Машиностроение, 1974. – 416 с.

4.6. Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Определение ремонтпригодности коленчатого вала двигателя.
2. Определение степени износа гильзы цилиндров.
3. Определение ремонтпригодности шатуна двигателя.
4. Разработка ремонтного чертежа детали.
5. Составление маршрутной карты.
6. Технология восстановления зубьев экскаваторов.
7. Технология сварки и наплавки деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

4.7. Примерный перечень практических занятий

1. Разработка технологической схемы разборки машин.
2. Разработка технологической схемы мойки и очистки деталей.
3. Разработка технологической схемы контроля и сортировки деталей.
4. Разработка технологической схемы сборки машин.
5. Разработка технологической схемы восстановления детали способом обработки под ремонтные размеры.
6. Разработка технологической схемы восстановления детали с применением дополнительных деталей.
7. Разработка технологической схемы восстановления детали при помощи замены части детали.
8. Разработка технологической схемы восстановления деталей давлением.
9. Разработка технологической схемы восстановления деталей сваркой, наплавкой и приваркой металлов.
10. Разработка технологической схемы восстановления деталей с использованием синтетических материалов.
11. Расчет режимов резания при точении.
12. Расчет режимов резания при сверлении.
13. Расчет режимов резания при фрезеровании.
14. Расчет режимов резания при шлифовании.
15. Расчет наплавочной операции.
16. Составление карты эскизов.

4.7. Характеристика курсовой работы

Темой курсовой работы является разработка вопросов, связанных с ремонтом машин.

Например:

3. Разработка технологического процесса ремонта или восстановления базовой детали в условиях специализированного ремонтного предприятия.

4. Разработка технологического процесса ремонта сборочной единицы в условиях ремонтной базы ДРСУ, управления машинами.

В расчетно-пояснительной записке (объемом ~ 30 стр.) должны быть отражены следующие вопросы: введение, особенности конструкции восстанавливаемого узла, детали или агрегата, условия работы детали при эксплуатации, механические свойства материала детали, выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз, составление плана

технологических операций с подбором необходимого оборудования, приспособлений, инструмента, расчет припусков на обработку, расчет режимов обработки и норм времени по операциям, составление маршрутной карты, составление операционной карты, разработка приспособления или станда, предназначенного для испытания или производства работ, прочностные расчеты, техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве работ, энергосбережение.

Графическая часть курсовой работы (объемом – 2 листа формата А1)

1-й лист: Ремонтный чертеж детали.

2-й лист: Приспособление, станд или специнструмент для снятия с машины, ремонта или испытания детали.

Расчетно-пояснительная записка комплектуется в следующем порядке:

10.Обложка (ГОСТ 2.105-95).

11.Титульный лист (ГОСТ 2.105-95).

12.Содержание (с указанием общего количества страниц).

13.Задание на курсовую работу, выданное преподавателем.

14.Введение

15.Текст пояснительной записки.

16.Литература (ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001). Указывается в порядке очередности ссылок на нее в текстовой части или в алфавитном порядке.

17.Приложения (если это необходимо).

18.Перечень графических работ.

Разделы курсовой работы

1. Особенности конструкции детали.

2. Условия работы детали при эксплуатации.

3. Механические свойства материала детали.

4. Выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз.

5. Составление плана технологических операций с подбором необходимого оборудования, приспособлений, инструмента.

6. Расчет припусков на обработку.

7. Расчет режимов обработки и норм времени по операциям.

8. Составление маршрутной карты.

9. Составление операционной карты.

10. Разработка приспособления или станда, предназначенного для испытания или производства работ

11.Техника безопасности при производстве работ.

12. Энергосберегающие мероприятия.