Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
УО МГПУ имени И.П. Шамякина
_____ Н.А. Лебедев
«____ » _____ 2011 г.
Регистрационный № УД-____/баз.

НАЛАДКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Учебная программа для специальности:

1-08 01 01-01 «Профессиональное обучение (машиностроение)»

2011 г.

Составитель:

Сафанков Е.И., к.т.н., доцент кафедры ОС и МПСД УО МГПУ имени И.П. Шамякина

Рецензенты:

Некрасов Д.В. кандидат технических наук,
Голозубов А. В.к.т.н., доцент кафедры ОС и МПСД УО МГПУ имени И.П. Шамякина

Рекомендована к утверждению в качестве базовой:

Кафедрой «Основы машиностроения и методики преподавания машиностроительных дисциплин» УО МГПУ имени И.П. Шамякина

Протокол № от «_____» _____2011 г.

Заведующий кафедрой _____ Полищук Л.Н.

Научно-методическим советом инженерно-педагогического факультета УО МГПУ имени И.П.Шамякина

Протокол № от «_____» _____2011 г.

Председатель _____ Колос Е.А.

Научно-методическим советом УО МГПУ имени И.П. Шамякина

Протокол № от «_____» _____2011 г.

Председатель _____ Лебедев Н.А.

Ответственный за редакцию _____

Ответственный за выпуск _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Базовая учебная программа дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт оборудования» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-08 01 01-01 «Профессиональное обучение» (машиностроение).

«Наладка, эксплуатация и ремонт оборудования» как прикладная техническая дисциплина формировалась и развивалась по мере становления и развития механизации технологических процессов машиностроительного производства.

Повышение технического уровня машин и новые подходы к обеспечению надежности и долговечности технологического оборудования, а также передовые методы организации его обслуживания и ремонта вызывают необходимость подготовки квалифицированных специалистов, конкурентноспособных на рынке труда. С этой целью методология изучения дисциплины базируется на взаимосвязи фундаментальных математических и естественных науках, что способствует формированию единого научного и профессионального мировоззрения.

Для реализации программы предполагается применение инновационных технологий обучения с использованием модульно-мультимедийных программных продуктов и автоматизированной модульно-рейтинговой системы контроля знаний студентов.

Целью преподавания дисциплины является формирование у будущих педагогов-инженеров теоретических и практических навыков по эффективному управлению надежностью технологического оборудования.

Задачи изучения дисциплины вытекают из требований к знаниям, умениям и навыкам, предъявляемым педагогам-инженерам.

В результате изучения дисциплины студенты должны

а) **знать:**

- основные закономерности изменения технического состояния технологического оборудования под воздействием различных факторов в процессе их эксплуатации;
- эксплуатационные свойства технологического оборудования и их реализации с учетом экономии материальных и трудовых ресурсов;
- общие принципы, методы и средства диагностирования для оценки технического состояния технологического оборудования
- основы рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;

б) **уметь:**

- прогнозировать и анализировать техническое состояние оборудования на основе методов математической статистики;
- определять предельно-допустимые износы в узлах трения машин;
- диагностировать основные системы машин и оборудования;
-разрабатывать прогрессивные технологические процессы восстановления работоспособности деталей и узлов оборудования
- проводить техническое обслуживание и ремонт машин.

Для студентов заочной формы обучения отводится 8 часов на лекционные занятия и 4 часа на выполнение лабораторных и практических работ.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		лекции	практические
1	Введение	2	–
2	Формирование оптимального качества оборудования	2	–
3	Техническое состояние оборудования и его изменение в процессе эксплуатации	2	-
4	Основные показатели надежности и методы их оценки	2	2
5	Трение и изнашивание деталей и рабочих органов машин	2	2
6	Виды изнашивания	2	–
7	Предельные и допустимые износы деталей и механизмов оборудования	2	2
8	Диагностика оборудования	2	–
9	Особенности диагностирования систем оборудования	2	2
10	Наладка технологического оборудования	2	–
11	Организация технического обслуживания и ремонта оборудования на предприятиях	2	–
12	Производственный процесс ремонта оборудования	2	2
13	Восстановление работоспособности деталей и узлов машин	2	2
14	Основы проектирования техпроцессов ремонта деталей оборудования	2	-
15	Особенности ремонта и эксплуатации типовых узлов механизмов и деталей оборудования	2	2
	Всего	30	14

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

Содержание, цель и задачи курса. Краткая характеристика современного состояния надежности, эксплуатации и ремонта оборудования. Внедрение эффективных технологий по повышению надежности и ремонтопригодности оборудования.

2. Формирование оптимального качества оборудования

Показатели качества машины. Оценка уровня качества оборудования. Управление качеством продукции на предприятиях. Экономическая эффективность повышения надежности оборудования. Основные понятия и физические основы надежности. Классификация машин по надежности.

3. *Техническое состояние оборудования и его изменение в процессе эксплуатации*

Условия эксплуатации машин, их влияние на техническое состояние и эффективность работы. Рабочие режимы машин. Закономерности изменения технического состояния машин. Влияние технических и эксплуатационных факторов на работоспособность машин. Повышение эффективности использования машин.

4. Основные законы надежности. Показатели надежности и методы их оценки

Принципы применения теории вероятности и математической статистики к надежности машин. Распределения наработки до отказа. Основные законы надежности. Показатели надежности и их расчет.

Влияние технических и эксплуатационных факторов на надежность. Процессы старения в деталях машин. Классификация отказов и неисправностей. Формирование постепенных отказов оборудования. Влияние состояния рабочих поверхностей деталей на надежность.

5. Трение и изнашивание деталей и рабочих органов машин

Общие понятия и определения. Практические примеры решения задач триботехники. Природа и классификация процессов изнашивания. Основные закономерности изнашивания. Протекание износа во времени. Зависимость износа от давления и скорости скольжения. Влияние на изнашивание вида трения и смазки. Трение без смазочного материала и при граничной смазке. Жидкостная, вязкопластическая и контактно-гидродинамическая смазки. Трение при полужидкостной смазке. Механизмы изнашивания различных пар трения. Распределение износа между деталями.

6. Виды изнашивания рабочих поверхностей

Абразивное и усталостное изнашивание. Молекулярно-механическое изнашивание. Схватывание и заедание поверхностей при трении. Сущность эффекта безызносности. Механизм образования сервовитной пленки и ее структура. Физические основы эффекта безызносности. Исследование эффекта безызносности в узлах трения машин Окислительное изнашивание, изнашивание вследствие деформации, диспергирования и выкрашивания. Коррозийно-механическое изнашивание, коррозия, кавитационное и эрозийное изнашивание. Изнашивание при фреттинг-коррозии. Водородное изнашивание.

7. Предельные и допустимые износы деталей и механизмов машин

Общие понятия и определения. Критерии предельного износа. Определение предельно-допустимых износов аналитическим и графическим методом. Предельные износы из условия точности перемещения ведомого звена. Предельные износы основных базовых деталей и деталей механизмов передач.

8 .Диагностика машин

Основные положения и задачи технической диагностики. Диагностические параметры. Основные методы и средства диагностирования. Оснащение машин встроенными и бортовыми системами диагностирования. Диагностика механических узлов. Техническая диагностика гидравлических и пневматических систем. Средства технического диагностирования.

Диагностика электроприводов. Стенды для диагностики и контроля электроприводов.

9 .Особенности диагностирования систем машин

Диагностика механических узлов. Техническая диагностика гидравлических и пневматических систем. Средства технического диагностирования.

Диагностика электроприводов. Стенды для диагностики и контроля электроприводов.

10. Наладка технологического оборудования

Общие требования к наладочным работам. Механические системы металлообрабатывающего оборудования - как объекты наладки. Отказы и неисправности механических систем. Особенности наладки гибких производственных систем. Отказы и неисправности пневмо и гидрооборудования**.** Наладка гидравлического и пневматического оборудования. Особенности наладки электрооборудования и устройств управления. Обнаружение отказов элементов систем управления.

11. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования на предприятиях

Сущность системы планово-предупредительного ремонта оборудования. Ремонтные циклы и их продолжительность и структура. Принципы организации технического обслуживания и ремонта на предприятии. Эксплуатационно-ремонтные службы, ремонтные цеха и предприятия. Основные направления совершенствования организации ремонтных служб.

12. Производственный процесс ремонта машин

Порядок передачи и подготовки оборудования в ремонт. Очистка и мойка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектование деталей. Сборка, обкатка и испытание объектов. Механизация и автоматизация технологических процессов ремонтного производства.

13. Восстановление работоспособности деталей и узлов оборудования

Классификация методов восстановления работоспособности деталей и их рациональная область применения.

Технико-экономические критерии по выбору способа ремонта. Восстановление деталей под ремонтный размер и ДРД, пластическим деформированием, механизированной сваркой и наплавкой, металлизацией, лазерной обработкой, электролитическим наращиванием и др.

14. Основы проектирования техпроцессов восстановления работоспособности деталей оборудования

Основные понятия и определения. Характеристика типов производства. Исходные данные для проектирования техпроцессов восстановления деталей. Последовательность разработки техпроцессов восстановления деталей. Выбор оборудования ,приспособления и инструментов. выбор режимов обработки. Техническое нормирование. Типизация техпроцессов восстановления деталей.

15 Особенности ремонта и эксплуатации типовых узлов механизмов и деталей оборудования

Ремонт базовых деталей и деталей механизмов передач металлорежущего и др. оборудования. Особенности эксплуатации и ремонта пневматических и гидравлических приводов. Предпосылки и этапы модернизации. Экономическая эффективность модернизации оборудования.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Гаркунов, Д. Н. Триботехника: учебник для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Д. Н. Гаркунов. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
2. Кочергин А.И. Основы надежности металлорежущих станков. – Мн.: Выш. шк., 1982 - 175 с.
3. Молодык, Н. В. Восстановление деталей машин / Н. В. Молодык. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
4. Мрочек, Ж. А.Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин: учеб. пособие / Ж. А. Мрочек, Л. М. Кожуро, И. П. Филонов. – Минск: УП «Технопринт», 2000. – 268 с.
5. Проников А.С. Надежность машин.- М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
6. Синопальников, В. А. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. – М.: Высш. шк., 2005. – 343 с.

Дополнительная

1. Кудрявцев, А. И. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств / А. И. Кудрявцев и [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. - 208 с.
2. Крагельский, И. В., Михин, Н. М. Узлы трения машин: справочник / И. В. Крагельский, Н. М. Михин. – М.: Машиностроение, 1984. - 280 с.
3. Крылов Ю.В Слесарные и слесарно-сборочные работы. - Л.: Лениздат,1987. - 270 с.
4. Малахов, М. В. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов / М. В. Малахов. – М.: Металлургия, 1989. – 224 с.
5. Пекелис Г.Д., Гельберг Б.Т. Технология ремонта металлорежущих станков. 3-е изд., - М.: Высш. шк., 1988. - 304 с.
6. Решетов, Д. Н. Надежность машин / Д. Н. Решетов. – 1988. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
7. Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник. В 2-х т./ Ред. совет: В.С. Корсаков и др. - М.: Машиностроение, 1983.
8. Сергиевский, Л. В., Русланов, В. В. Пособие наладчика станков с ЧПУ / Л. В. Сергиевский, В. В. Русланов. – М.: Машиностроение, 1991. – 176 с.
9. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин: учеб. пособие / И. М. Жарский [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2005. – 299 с.
10. Шведков, Е. Л. Словарь-справочник по трению и смазке деталей машин / Е. Л. Шведков [и др.]. – Киев: Наук. думка, 1990. – 264с.

Тематика практических работ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Статистическая оценка надежности элементов гидропривода фрезерного станка	2
2	Контроль степени износа цилиндрических зубчатых передач	2
3	Определение предельно-допустимых износов в сопряжениях «вал – подшипник» и «плунжер – гильза»	2
4	Диагностика дефектов деталей ультразвуковой дефектоскопией и ультразвуковой толщинометрией	2
5	Восстановление работоспособности деталей под ремонтный размер	2
6	Разработка карты технических условий на контроль-сортировку деталей	2
7	Организация и планирование ремонтов оборудования (ППР)	2
Итого		14

Тематика и содержание курсовых работ

Темы подбирает и формулирует выпускающая кафедра с учетом примерно одинаковой сложности индивидуальных заданий для каждого студента. При этом ряд курсовых работ может формироваться на основе заданий производства, а также по тематике и планам научно-исследовательских работ выпускающих и смежных кафедр. Возможна также организация “сквозного курсового проектирования” по объединению заданий, последовательно выполняемых курсовых проектов (работ студентами).

Тематика курсовых работ включает в себя следующие основные направления:

- проектирование технологического процесса восстановление работоспособности узла (детали) оборудования;
- проектирование (реконструкция) ремонтных баз;
- разработка средств механизации и автоматизации техпроцессов ремонтного производства;
- разработка мероприятий по повышению надежности и долговечности оборудования;
- модернизация металлорежущего оборудования;
- разработка технологической оснастки для механосборочного производства.

Основными данными при проектировании технологического процесса восстановления работоспособности узла (детали) оборудования являются чертежи узла и детали, технические условия на приемку готовой продукции, типовые технологические процессы ремонта оборудования и годовая программа выпуска.

Количество часов затраченное студентами на подготовку курсовой работы составляет 36 ч.

Вопросы к экзамену

1. Роль ремонтных работ в народном хозяйстве. Основные направления технического прогресса в области ремонта.
2. Восстановление работоспособности деталей под ремонтный размер.
3. Показатели качества оборудования.
4. Определение трудоемкости ремонтных работ.
5. Основные показатели надежности.
6. Формирование структуры ремонтных работ.
7. Моральная, экономическая и физическая долговечности.
8. Классификация способов восстановления деталей машин.
9. Методы оценки показателей надежности.
10. Понятие структуры ремонтного цикла.
11. Комплексные показатели надежности.
12. Очистка, мойка и обезжиривание деталей.
13. Основные законы надежности.
14. Приемка оборудования в ремонт.
15. Классификация видов разрушения.
16. Обкатка и испытание агрегатов оборудования после ремонта.
17. Классификация видов изнашивания.
18. Разработка технологического процесса сборки оборудования.
19. Причины потери машиной работоспособности.
20. Комплектование деталей и узлов.
21. Основные закономерности изнашивания.
22. Технологический процесс разборки оборудования.
23. Влияние основных факторов на изнашивание.
24. Производственный и технологический процессы ремонта оборудования.
25. Предельные и допустимые износы.
26. Система планово-предупредительного ремонта.
27. Графическое определение допустимых износов.
28. Восстановление работоспособности деталей под ремонтный размер.
29. Аналитическое определение допустимых износов.
30. Основные критерии выбора способа восстановления деталей.
31. Определение предельно-допустимых износов в сопряжении «плунжер-гильза».
32. Контроль и сортировка деталей.
33. Определение предельных износов и долговечности зубчатых колес.
34. Восстановление работоспособности деталей дополнительными ремонтными деталями.
35. Определение предельных износов из условия точности перемещения ведомого звена.

36. Ремонтопригодность оборудования.
37. Проверка оборудования на жесткость.
38. Основные мероприятия по повышению надежности оборудования.
39. Особенности диагностики оборудования.
40. Методы определения продуктов износа в масле.
41. Диагностика оборудования по методу эталонных осциллограмм.
42. Особенности диагностики гидравлического и пневматического приводов.

Для реализации программы предполагается использование инновационных технологий обучения, при которых чтение лекций осуществляется на основе компьютерных презентаций, проведение лабораторного практикума с использованием ЭВМ, а управление учебно-воспитательным процессом и познавательной деятельностью студентов осуществляется автоматизированной модульно-рейтинговой системой контроля знаний студентов.