МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою академії

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р.

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_

Перший проректор, проректор

з науково-педагогічної та

методичної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М.Фесенко

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

**РЕМОНТ І МОДЕРНІЗАЦІЯ ВЕРСТАТНОГО ОБЛАДНАННЯ**

(назва дисципліни)

Для напрямів підготовки (спеціальностей):

6.050503 – Машинобудування

(Металорізальні верстати та системи)

(шифр, напрямів, спеціальностей)

|  |  |
| --- | --- |
| Ухвалено методичною комісією факультету техніки і менеджменту  (назва факультету)  протокол № 9-05/12 від 11.06.2012р.  Голова методичної комісії  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Є.В. Мироненко  (підпис, ініціали, прізвище) | Програму рекомендовано кафедрою "Металорізальні верстати та інструменти"  протокол № 17 від 29.05.2012р.  (протокол №, дата)  Завідувач кафедри МВІ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Д.Ковальов |

Краматорськ, 2012

**I ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

Дисципліна «Ремонт і модернізація верстатного обладнання» покликана сформувати у майбутніх фахівців комплекс теоретичних знань, практичних вмінь та навичок, необхідних для вирішення задач обслуговування, ремонту та модернізації металорізального обладнання, яке використовується в певних виробничих умовах.

Особливо важливим є засвоєння студентами знань, що вирішення питань по організації ремонту та модернізації верстатів і верстатних комплексів повинно бути комплексним, системним, плановим, що дасть можливість збільшити тривалість працездатності обладнання, розширити його технологічні можливості та зменшити витрати на придбання нового обладнання.

Даний курс базується на курсах «Теорія різання», «Теорія технічних систем», «Технологія верстатобудування», «Системи автоматизованого проектування верстатів» та інших дисциплінах професійно-орієнтованого та спеціального циклів.

В курсі з врахуванням останніх вимог промисловості освітлені основні напрямки модернізації та розвитку верстатів; розкрито основи раціонального ремонту верстатних комплексів.

Предметом дисципліни «Ремонт і модернізація верстатного обладнання» є набуття знань по аналізу умов експлуатації та впливу навколишнього середовища на працездатність верстатів, організації ремонту та модернізації верстатних комплексів, необхідних для виробничої діяльності.

Курс має практичне призначення. Практичні роботи спрямовані на засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях, та придбанню практичних навичок у визначенні структури та тривалості ремонтного циклу, організації ремонту та напрямків модернізації верстатного обладнання.

Метою викладання дисципліни є надання студентам знань по організації та технології ремонту основних видів сучасного металорізального обладнання, його модернізації на базі нових досягнень у різних галузях науки та техніки.

Основними задачами вивчення дисципліни є:

* набуття знань з технічної експлуатації верстатів та верстатних комплексів, впливу умов експлуатації на їх працездатність;
* ознайомлення з організацією робіт по ремонту обладнання та напрямках його модернізації;
* вивчення технології ремонту основних деталей верстатів, методів та засобів їх відновлення, виходячи з конкретних умов;
* закріплення знань та розвиток навичок в практичній доцільності по обґрунтуванню та вибору необхідних видів і раціональних методів ремонту та напрямків модернізації верстатних комплексів.

Курс закінчується заліком з урахуванням практичних занять та контрольних робіт.

**II ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ**

**Розділ 1. Основні причини втрати машинами працездатності.**

**Тема 1.1.** Працездатність верстатів та верстатних комплексів.

Працездатність верстатів та її вплив на вихідні показники. Оцінка працездатності. Область станів і область працездатності. Джерела, причини і процеси які змінюють початкові параметри, їх різновиди та характеристика. Пошкодження деталей та спряжень, їх види.

Література: [1] c. 31…38; [2] c. 50…62; [4] 210…215.

**Тема 1.2.** Зношування та його вплив на строк служби верстатів.

Види та основні характеристики зношування. Контроль зносу відповідальних деталей верстатів при їх експлуатації. Діагностика, її види та призначення. Ремонтопридатність верстатів, встановлення допустимих зношень і строків служби деталей верстатів, методи їх збільшення.

Література: [1] c. 229…239; [2] c. 70…98; [4] с. 195…197.

**Розділ 2. Ремонт верстатного обладнання. Методи ремонту.**

**Тема 2.1.** Типова система технічного обслуговування та ремонту верстатів.

Види ремонтів діючого обладнання. Ремонтний цикл, структура циклу та його різновиди. Міжремонтний період. Розрахунок тривалості ремонтного циклу та міжремонтного періоду. Ремонтна складність, одиниці ремонтної складності.

Література: [4] c. 407…410; [6] c. 30...52, 608…634.

**Тема 2.2.** Індустріальні методи ремонту металорізальних верстатів.

Фірмовий ремонт верстатів і його особливості. Ремонт верстатів на спеціалізованих ремонтних заводах. Ремонт верстатного обладнання на ремонтних базах підприємств. Директивні, типові технологічні процеси, їх особливості та необхідний комплекс робіт по їх впровадженню в ремонтне виробництво. Агрегатний метод ремонту та його особливості.

Література: [4] c. 407…410; [6] c. 71…91.

**Розділ 3. Технологія ремонту металорізальних верстатів.**

**Тема 3.1.** Типові ремонтні роботи та їх структура.

Типовий технологічний процес капітального ремонту верстатів. Підготовка та здача верстату в ремонт. Розбирання, промивка, контроль і дефектування деталей та вузлів. Миючі засоби та їх складові частини. Методи дефектування та їх особливості. Процес складання верстатів, технологічні схеми та їх особливості.

Література: [3] c. 6…25, 93…230; [6] c. 218…240.

**Тема 3.2.** Технологія ремонту основних вузлів та деталей верстатного обладнання.

Раціональні методи ремонту напрямних верстатів. Технологія ремонту токарно-гвинторізних, фрезерних та круглошліфувальних верстатів. Особливості ремонту горизонтально-розточувальних, одностоєчних та двостоєчних координатно-розточувальних верстатів. Ремонт верстатів, оснащених пристроями з числовим програмним керуванням.

Література: [3] c. 71…108; [4] c. 410…413.

**Розділ 4. Модернізація верстатів та верстатних комплексів.**

**Тема 4.1.** Задачі модернізації та її основні напрямки.

Моральний знос верстатів та їх модернізація. Підвищення технічних характеристик. Розширення та зміна технологічних можливостей. Автоматизація обладнання. Підвищення довговічності та надійності верстатів.

Література: [4] c. 416…423; [5] c. 8…32.

**Тема 4.2.** Модернізація важкого та унікального обладнання.

Особливості модернізації, основні напрямки. Реалізація рідинного тертя в опорних важко навантажених вузлах верстатів. Гідростатичні опори супортів, шпиндельних вузлів, люнетів. Замкнуті гідростатичні опори, конструктивні особливості та призначення

Література: [4] c. 416…423; [5] c. 155…175.

**ІІІ ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Проведення практичних занять навчальною програмою дисципліни передбачається для студентів денної та заочної форми навчання.

Метою практичних занять є закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок визначення ремонтного циклу та його структури, розрахунку тривалості ремонтного циклу та міжремонтного періоду, розрахунку зносу спряжень та розробки технології його ремонту.

**Рекомендовані теми практичних занять**

Тема 1.2. Зношування та його вплив на строк служби верстатів.

Практична робота 1. Визначення ресурсу спряжень.

Тема 1.2. Зношування та його вплив на строк служби верстатів.

Практична робота 2. Визначення ресурсу спряжень.

Тема 2.1. Типова система технічного обслуговування верстатів.

Практична робота 3. Визначення тривалості ремонтних циклів і міжремонтних періодів верстатного обладнання.

Тема 3.1 Технологія ремонту металорізальних верстатів.

Практична робота 4. Побудова технологічних схем.

Тема 3.2. Технологія ремонту основних вузлів та деталей верстатного обладнання.

Практична робота 4. Визначення ремонтної складності обладнання підприємств.

Практична робота 6. Побудова технологічного процесу ремонту деталей та спряжень верстатів.

Практична робота 7. Побудова технологічного процесу ремонту деталей та спряжень верстатів.

**IV ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

Самостійна робота студента (СРС) денної форми навчання включає такі види навчальної діяльності:

* опрацювання лекційного матеріалу згідно з конспектом лекцій та літературою;
* самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
* підготовку до виконання лабораторних робіт;
* виконання самостійних робіт (рефератів);
* підготовку до контрольних робіт з матеріалу лекційного курсу.

Індивідуальні самостійні завдання виконуються, здаються на перевірку та перевіряються у відповідності з триместровим графіком дисципліни.

На індивідуальну підготовку виносяться такі питання:

**Розділ 1. Основні причини втрати машинами працездатності.**

**Тема 1.1.** Джерела, причини і процеси які змінюють початкові параметри, їх різновиди та характеристика. Пошкодження деталей та спряжень, їх види.

Література: [1] c. 31…38; [2] c. 50…62; [4] 210…215.

**Тема 1.2.** Зношування та його вплив на строк служби верстатів.

Види та основні характеристики зношування. Ремонтопридатність верстатів, встановлення допустимих зношень і строків служби деталей верстатів, методи їх збільшення.

Література: [1] c. 229…239; [2] c. 70…98; [4] с. 195…197.

**Розділ 2. Ремонт верстатного обладнання. Методи ремонту.**

**Тема 2.1.** Типова система технічного обслуговування та ремонту верстатів.

Види ремонтів діючого обладнання. Ремонтна складність, одиниці ремонтної складності.

Література: [4] c. 407…410; [6] c. 30...52, 608…634.

**Тема 2.2.** Індустріальні методи ремонту металорізальних верстатів.

Фірмовий ремонт верстатів і його особливості. Ремонт верстатного обладнання на ремонтних базах підприємств.

Література: [4] c. 407…410; [6] c. 71…91.

**Розділ 3. Технологія ремонту металорізальних верстатів.**

**Тема 3.1.** Типові ремонтні роботи та їх структура.

Підготовка та здача верстату в ремонт. Процес складання верстатів, технологічні схеми та їх особливості.

Література: [3] c. 6…25, 93…230; [6] c. 218…240.

**Тема 3.2.** Технологія ремонту основних вузлів та деталей верстатного обладнання.

Особливості ремонту горизонтально-розточувальних, одностоєчних та двостоєчних координатно-розточувальних верстатів. Ремонт верстатів, оснащених пристроями з числовим програмним керуванням.

Література: [3] c. 71…108; [4] c. 410…413.

**V КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

Мета контрольної роботи – контроль якості знань, що здобуті студентами при вивченні теоретичних та практичних матеріалів дисципліни (лекційних, практичних та при виконанні індивідуальних завдань).

Навчальною програмою дисципліни передбачені контрольні роботи для перевірки знань, здобутих студентами денної форми навчання під час вивчення теоретичної частини розділів 1 та 2 (відповідно контрольна робота № 1 та контрольна робота № 2). В контрольній роботі № 1 передбачається використання тестових технологій контролю знань.

Для студентів заочної форми навчання навчальною програмою дисципліни передбачається виконання контрольної роботи, мета якої полягає в закріпленні теоретичних знань, здобутих під час вивчення курсу, та формування практичних вмінь та навичок розрахунку надійності обладнання при експлуатації.

**VІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

На лекційних заняттях використовуються графопроектувальні установки, плакати, слайди, а також роздавальний матеріал, виконаний у виді методичних вказівок.

Питання, що виносяться на складання заліку з дисципліни, наведені в додатку А.

Оцінка знань студентів з дисципліни «Ремонт і модернізація верстатного обладнання» здійснюється у відповідності з діючим в ДДМА положенням про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців. Згідно з цим положенням основною формою контролю знань студентів є складання ними всіх модулів, запланованих з даної дисципліни. Складання модулю означає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і необхідних для отримання позитивної оцінки за модуль. Для оцінки рівня підготовки студентів використовується 100-бальна рейтингова накопичувальна система.

Система контролю знань студентів денної форми навчання базується на здійсненні наскрізного поточного контролю знань за всіма контрольними точками у визначені строки. Умовою успішного складання контрольної точки є здобуття студентом балу, який відповідає мінімальному рівню для цієї точки (або вище за цей рівень). Модуль вважається складеним, якщо складені всі його контрольні точки. Загальна рейтингова оцінка у балах складається шляхом накопичення рейтингових балів по кожній контрольній точці модулю.

Підсумкові оцінки за триместр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переводу, яка визначається діючим в ДДМА положенням про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рейтингова оцінка | У національній шкалі | У шкалі ECTS |
| 90–100 | Відмінно (зараховано) | А |
| 81–89 | Добре (зараховано) | В |
| 75–80 | Добре (зараховано) | С |
| 65–74 | Задовільно (зараховано) | D |
| 55–64 | Задовільно (зараховано) | Е |
| 30–54 | Незадовільно (не зараховано) | FX |
| 0–29 | Незадовільно (не зараховано) | F |

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку без складання заліку.

Студенти заочної форми навчання допускаються до складання заліку за умови успішного виконання та захисту контрольної роботи.

Плановий прийом заліку проводиться у період заліково-екзаменаційної сесії відповідно до затвердженого розкладу та згідно із затвердженими білетами. Прийом заліку зводиться до перевірки знань матеріалу окремих модулів, не складених на протязі триместру, або того модулю, оцінку якого студент має бажання підвищити. Тому білети складаються так, що їх розділи охоплюють матеріал кожного модулю окремо. Студент отримує тільки ту частину завдання, котра охоплює матеріал ще не зарахованих модулів, або тих модулів, оцінку з яких він бажає підвищити.

Результати прийому заліку оцінюються за 100-бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів заліку використовується також національна 5-бальна шкала та вищенаведена таблиця переводу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

Прийняті наступні критерії оцінювання знань студентів на заліку.

Оцінка «зараховано» (А) виставляється, якщо студент дає вірні відповіді на всі поставлені запитання заліку, показує не тільки глибокі теоретичні знання та практичні навички, але і вміння робити глибокі висновки та узагальнення.

Оцінка «зараховано» (B) виставляється, якщо знання студента в основному задовольняють тим самим вимогам, що і оцінка «зараховано» (А), але є незначні помилки, які суттєво не впливатимуть на загальну якість відповідей на запитання заліку.

Оцінка «зараховано» (C) виставляється, якщо студент в основному володіє матеріалом в межах програми курсу, але припускається певних помилок, які не матимуть серйозних негативних наслідків в практичній інженерній діяльності.

Оцінка «зараховано» (D) виставляється, якщо студент не досить глибоко володіє матеріалом, його знання мають розрізнений, фрагментарний характер, у відповідях на запитання заліку він припускається помилок, які, разом з тим, не матимуть серйозних негативних наслідків в практичній інженерній діяльності.

Оцінка «зараховано» (E) виставляється, якщо знання студента мають розрізнений та фрагментарний характер, студент припускається різних помилок, які не будуть мати важких наслідків в практичній інженерній діяльності.

Оцінка «незадовільно» (FX) виставляється, якщо студент дуже слабко орієнтується в матеріалі курсу, має недостатні теоретичні знання та практичні навички, що не дозволяє йому на належному рівні відповідати на запитання заліку.

Оцінка «незадовільно» (F) виставляється, якщо студент не орієнтується в матеріалі курсу і дає невірні відповіді на всі запитання заліку.

**VIІ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

**VIІ.1 Основна література**

1. Проников А. С. Надежность машин / А. С. Проников. – М. : Машиностроение, 1978. – 592 с.
2. Ивашков И. И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин / И. И. Ивашков. – М. : Машиностроение, 1991. – 400 с.
3. Гельберг В. Т. Технология ремонта металлорежущих станков / В. Т. Гельберг, Г. Д. Пекелис. – Л. : Машиностроение, 1984. – 240 с.
4. Проников А. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков / А. С. Проников. – М. : Машиностроение, 1968. – 431 с.
5. Ковалев В. Д. Опоры и передачи жидкостного трения / В. Д. Ковалев, О. Ф. Бабин. – Краматорск : ДГМА, 2005. – 188 с.
6. Типовая система ТО и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкопром СССР, ЭНИМС. – М. : Машиностроение, 1988. – 672 с.
7. Волков П. Н. Ремонтопригодность машин / П. Н. Волков. – М. : машиностроение, 1975. – 368 с.
8. Ратмиров В. А. Повышение точности и производительности станков с программным управлением / В. А. Ратмиров и др. – М. : Машиностроение, 1988. – 343 с.
9. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Ремонт и модернизация станочного оборудования» для студентов специальности 7.090203 – Металлорежущие станки и системы / Сост.: И. Н. Иванов, Н. А. Ткаченко. – Краматорск : ДГМА, 2010. – 32 с.
10. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Ремонт и модернизация станочного оборудования» для студентов специальности 7.090203 – Металлорежущие станки и системы / Сост.: И. Н. Иванов, Н. А. Ткаченко. – Краматорск : ДГМА, 2010. – 48 с.

**VIІ.2 Додаткова література**

1. Колбасников Н. А. Ремонт и техническое обслуживание станков с числовым программным управлением / Н. А. Колбасников. – М. : Машиностроение, 1979. – 52 с.
2. Авцин В. И. Система регламентированного технического обслуживания и ремонта автоматических линий и уникальных станков / В. И. Авцин, Б. И. Черпаков. – М. : Машиностроение, 1980. – 40 с.
3. Металлорежущие станки и автоматы / Под ред. А. С. Проникова. – М. : Машиностроение, 1981. – 479 с.

Навчальна програма складена: к.т.н., доц. Івановим Іваном Миколайовичем, к.т.н., ст. викл. Ткаченко Миколою Анатолійовичем.

Додаток А

### Питання до заліку

1. Працездатність верстатів. Область станів і область працездатності.
2. Причини втрати машинами працездатності. Джерела впливу на верстати.
3. Види зношення та їх основні характеристики.
4. Методи контролю зношення та їх особливості.
5. Ремонтопридатність верстатів, допустимі зноси та строки служби деталей.
6. Типова система технічного обслуговування верстатів, структура системи та її основні положення.
7. Види ремонтів діючого обладнання.
8. Ремонтні цикли металорізальних верстатів, їх структура та різновиди.
9. Двохвидова та трьохвидова структури ремонтних циклів, їх особливості.
10. Міжремонтний цикл і міжремонтний період, їх тривалість.
11. Ремонтна складність верстатів, одиниці ремонтної складності.
12. Ремонтна складність складових частин верстатів та методика спрощеного розрахунку.
13. Індустріальні методи ремонту верстатів та їх особливості.
14. Особливості ремонту верстатів на спеціалізованих ремонтних заводах.
15. Ремонт верстатів на ремонтних базах підприємств, особливості ремонту.
16. Директивні типові технологічні процеси ремонту верстатів, їх особливості.
17. Агрегатний метод ремонту, особливості та область використання.
18. Структура типового технологічного процесу капітального ремонту верстатів.
19. Підготовка та здача верстату в ремонт.
20. Промивання деталей, обладнання, миючі засоби та їх складові частини.
21. Дефектація деталей та їх сортування на групи, методи дефектації.
22. Сортування деталей на групи та дефектація магнітним методом.
23. Сортування деталей на групи та дефектація люмінесцентним методом.
24. Сортування деталей на групи та дефектація ультразвуковим методом.
25. Сортування деталей на групи та дефектація ультразвуковим ехометодом.
26. Сортування деталей на групи та дефектація методом дефектоскопії.
27. Сортування деталей на групи та дефектація методом опресовування та пробою на керосин.
28. Раціональні методи ремонту напрямних верстатів.
29. Технологія ремонту токарно-гвинторізних верстатів.
30. Технологія ремонту фрезерних верстатів.
31. Технологія ремонту круглошліфувальних верстатів.
32. Особливості ремонту горизонтально-розточувальних верстатів.
33. Ремонт верстатів з числовим програмним керуванням.
34. Особливості ремонту координатно-розточувальних верстатів.
35. Модернізація верстатів, задачі та основні напрямки.