

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

ГІРНИЧО-ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ  
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
Т.В.О. директора

коледжу

**Тетяна ГУБАНОВА**

02.09.2024

**ВИРОБНИЦТВО І РЕМОНТ  
ГІРНИЧИХ ТА  
ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ МАШИН**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**підготовки фахових молодших бакалаврів**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**Галузь знань 13 Механічна інженерія**

**Спеціальність 131 Прикладна механіка**

**Освітньо-професійна програма «Технічне обслуговування і ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу»**

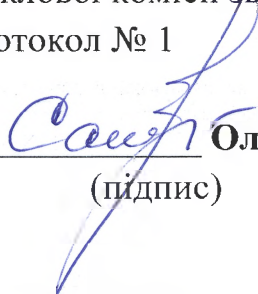
РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Відокремлений структурний підрозділ  
«Гірничо – електромеханічний фаховий коледж Криворізького національного  
університету»

(повне найменування вищого навчального закладу)


РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Лариса ФРАНУЗО**, викладач.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії зварюваних та  
економічних дисциплін 30.08.2024, протокол № 1

Голова циклової комісії  **Олена ДАРИЄНКО**  
(підпис)

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою коледжу  
02.09.2024, протокол №1

Методист коледжу  **Наталія КОБИЛЯНСЬКА**  
(підпис)

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Виробництво і ремонт гірничих та збагачувальних машин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування освітньо-професійна програма «Гірничі та збагачувальні машини і обладнання».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців необхідного в їх подальшій професійній діяльності рівня знань і умінь з умов роботи гірничого устаткування, методів діагностики руйнування деталей, шляхів підвищення надійності і зносостійкості деталей та вузлів обладнання гірничих підприємств, мастильних матеріалів та їх властивостей, організації систем змашування обладнання, організації технічного обслуговування машин і агрегатів гірничих підприємств, методів і способів відновлення зношених поверхонь деталей, технології ремонту типових вузлів гірничого устаткування, організації ремонту основних машин і агрегатів гірничих підприємств, перед монтажній підготовці гірничого устаткування, технології монтажу основного устаткування, розробці супроводжувальної технологічної документації на ремонт.

**Міждисциплінарні зв'язки** : Вивчення предмету ґрунтується на знаннях, які здобувачі освіти отримали при вивченні навчальних дисциплін : Фізика; Хімія; Математика; Вища математика; Технічна механіка; Матеріалознавство; Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання; Нарисна геометрія, інженерна графіка та комп'ютерна графіка, Гірничі машини і комплекси, Збагачувальні машини; Транспортні машини; Основи технології галузі.

Програма навчальної дисципліни складається із вступу та 7 змістовних модулів:

1. Надійність машин.
2. Організація та проведення технічного обслуговування та ремонту.

3. Змащування машин і агрегатів.
4. Технологія ремонту типових деталей та вузлів.
5. Ремонт машин і агрегатів.
6. Передмонтажна підготовка гірничого та збагачувального устаткування.
7. Монтаж машин і агрегатів.

### **1. Мета і завдання навчальної дисципліни:**

**Мета** навчальної дисципліни «Виробництво і ремонт гірничих та збагачувальних машин» – формування знань та творчих здібностей, пов'язаних з одного боку із забезпеченням засвоєння здобувачами освіти циклу спеціальних дисциплін, з іншого – можливості використання отриманих знань у практичній діяльності.

Для досягнення поставленої мети передбачається вирішення наступних **задач**: вивчення здобувачами освіти правил експлуатації та ремонту гірничого устаткування і засвоєння навичок, які б дозволяли на практиці реалізувати ці знання.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти повинні:

**знати:**

- загальні правила догляду за обладнанням;
- технологію ремонту обладнання та зміцнення деталей;
- технологію монтажу вузлів обладнання та агрегатів в цілому;
- правила техніки безпеки при ремонті та монтажі;

**вміти:**

- змащувати вузли та механізми відповідно до карти змащування;
- визначати неполадки та методи їх усунення;
- читати ремонтні креслення,
- складати технологічну документацію ремонту;
- визначати ремонтпридатність деталей і вузлів;
- ремонтувати вузли промислових агрегатів;
- складати та налагоджувати вузли агрегатів після ремонту.

Для закріплення теоретичних знань і розвитку умінь здобувачів освіти застосовувати отриманні знання на практиці передбачаються практичні роботи.

Для поліпшення засвоєння програмного матеріалу необхідно використовувати наочні посібники, аудіовізуальні засоби, обчислювальну і мікропроцесорну техніку.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни:**

**Вступ.** Суть і завдання предмету. Призначення ремонтних служб підприємств. Уявлення про процеси ремонту і монтажу.

Основні аспекти поняття академічної доброчесності, принципи формування та забезпечення реалізації політики академічної доброчесності у ВСП «ГЕМФК КНУ».

### **Змістовний модуль № 1. Надійність машин.**

**Тема 1.1. Види і характер спрацювання деталей машин.** Умови роботи металургійного обладнання. Види тертя. Основні види спрацювання деталей машин. Оцінка спрацювання деталей машин. Шляхи зменшення спрацювання деталей машин. Вплив мащення на процес спрацювання. Умови рідинного тертя. Принцип роботи гідростатичних і гідродинамічних підшипників.

**Тема 1.2. Технічна діагностика при ремонті.** Види діагностування машин. Діагностика під час технічного обслуговування. Методи визначення дефектів деталей машин. Методи неруйнівного контролю: магнітна, люмінесцентна, ультразвукова дефектоскопія, рентгеноскопія. Складання відомостей дефектів. Застосування стетоскопів. Норма спрацювання деталей. Техніка безпеки при дефектації.

**Тема 1.3. Основні положення теорії надійності.** Визначення поняття «надійність». Визначення та зміст властивостей надійності: безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, збереження. Поняття про структурні системи надійності.

**Тема 1.4. Принципи керування надійністю машин в експлуатації.** Практика надійності: конструкційна надійність, надійні матеріали, зміцнення,

покриття, футерування, захист від корозії. Інформаційне, математичне та організаційне забезпечення системи керування технічним обслуговуванням металургійного обладнання.

## **Змістовний модуль № 2. Організація та проведення технічного обслуговування та ремонту.**

### ***Тема 2.1. Загальні правила експлуатації та обслуговування машин.***

Основні поняття: система технічного обслуговування, технічна експлуатація. Огляди та ревізії обладнання, догляд за машинами. Участь обслуговуючого персоналу в ремонтах обладнання. Поломки, аварії та системи боротьби з ними.

***Тема 2.2. Організація та проведення технічного обслуговування.*** Форми організації чергової механічної служби. Обов'язки чергового та експлуатаційного персоналу відповідно до «Правил технічної експлуатації обладнання» і ТОіР. Види технічного обслуговування. Мета та зміст обслуговування.

***Тема 2.3. Методи ремонту деталей промислового обладнання.*** Загальне уявлення про методи ремонту деталей промислового обладнання. Економічна доцільність відновлення деталей. Класифікація методів відновлення спрацьованих поверхонь деталей.

***Тема 2.4. Відновлення механічною обробкою.*** Методи відновлення деталей механічною обробкою. Ремонтні розміри та їх використання. Підгонка деталей шабренням, притиранням. Обладнання, інструмент, матеріали.

***Тема 2.5. Зміцнення деталей.*** Зміцнення деталей термічною та хіміко-термічною обробкою. Поверхневе та об'ємне гартування, поліпшення деталей обладнання. Цементация, азотування, ціанування. Електромеханічна обробка. Зміцнення деталей холодом та вибухом. Сорбітизація поверхонь деталі. Сорбітизація ходових коліс. Призначення, технологія. Дробоструменний наклеп. Обкатка шариками та роликками. Вібробробка. Чеканка. Дорновання. Зміцнення деталей тертям. Термічне зміцнення деталей під час прокатки в робочих валках, у вальцях, гарячого штампування, протягування, прошивки отворів.

***Тема 2.6. Відновлення гальванічними методами.*** Відновлення деталей за допомогою гальванічних покриттів. Хромування. Осталювання. Призначення, переваги, недоліки, область застосування. Маршрутна карта на відновлення хромуванням.

**Тема 2.7. Відновлення металізацією.** Електродугова, високочастотна, газова, плазменнодугова металізація. Суть процесу, переваги, недоліки, область застосування. Високочастотна металізація, призначення, переваги, недоліки.

**Тема 2.8. Відновлення пластичним деформуванням.** Технологічний процес відновлення деталей тиском. Заливання рідким металом.

**Тема 2.9. Відновлення зварюванням і наплавленням.** Види зварювання, їх характеристика, обладнання та матеріали. Підготовка деталей до відновлення зварюванням. Електродугове ручне зварювання сталевих та чавунних деталей. Термообробка зварних конструкцій. Напівавтоматичне зварювання та наплавлення деталей, обладнання та матеріали. Підготовка деталей до наплавлення. Наплавлення деталей зі сталі, чавуну та кольорових металів та їх сплавів. Наплавлення порошковим дротом. Операційна карта наплавлення. Відновлення спрацьованих поверхонь вібродуговим наплавленням, призначення, переваги, недоліки, область застосування. Наплавлення в середовищі захисних газів. Електрошлакове наплавлення. Техніка безпеки при зварюванні та наплавленні.

**Тема 2.10. Відновлення деталей нанесенням епоксидних сполук та пластмас.** Металополімери. Нові матеріали, які застосовуються при ремонтах обладнання.

**Тема 2.11. Відновлення деталей зміною конструкції.** Одягнення «сорочок» та гільзування. Застосування накладок. Заміна хвостовиків. Відновлення різьб. Усунення раковин та ущільнення дірчастих поверхонь. Випрямлення, його методи та контроль. Техніка безпеки при випрямленні. Контроль якості зміцнених і відновлених деталей.

### **Змістовний модуль № 3. Змащування машин і агрегатів.**

**Тема 3.1. Масильні матеріали, їх властивості та вибір.** Основні показники мастил: в'язкість, температура спалаху, температура застигання та ін.. види масильних матеріалів, їх класифікація, властивості, призначення. Умовні позначення мінеральних масел та консистентних мастил. Вибір масильних матеріалів в залежності від умов експлуатації обладнання.

**Тема 3.2. Системи рідкого мащення.** Класифікація масильних систем. Види систем рідкого мащення. Схеми мащення підшипників рідинного тертя, редукторів, шестеренних клітей. Обладнання та апаратура змащувальних систем.

Типові станції рідкого мащення.

**Тема 3.3. Системи густого мащення.** Класифікація систем густого мащення. Характеристика і принцип роботи індивідуальних та централізованих систем. Обладнання та апаратура систем густого мащення: ручні станції, автоматичні станції петльового й кінцевого типу. Схеми, принцип роботи систем. Живильники, їх призначення, конструкція, схема роботи. Типові станції густого мащення. Позначення станцій густого мащення на кресленнях і схемах.

**Тема 3.4. Збирання та регенерація відпрацьованих мастил.** Старіння масел. Терміни використання масел. Збір відпрацьованих масел. Регенерація масел. Способи регенерації.

#### **Змістовний модуль № 4. Технологія ремонту типових деталей та вузлів.**

**Тема 4.1. Технологія ремонту обладнання.** Технічна документація, що використовується при ремонті обладнання. Зміст проекту організації робіт на поточний та капітальний ремонт. Технічні умови на ремонт. Суть та структура технологічного процесу ремонту. Підготовка до розбирання. Методи маркування деталей. Карта технологічного процесу очистки. Основні ремонтні роботи, що виконуються на місці установлення обладнання. Методи загального складання машин після ремонту. Безпечні методи роботи при складанні машин. Маршрутна карта ремонту.

**Тема 4.2. Ремонт з'єднань.** Класифікація з'єднань при складанні. Основні дефекти різьб. Ремонт різьб. Основні дефекти шпонкових з'єднань. Ремонт шпонкових з'єднань. Основні дефекти шліцьових з'єднань. Ремонт шліцьових з'єднань. Основні дефекти та способи ремонту заклепкових та зварних з'єднань. Основні дефекти та способи усунення пресових з'єднань.

**Тема 4.3. Ремонт валів, осей та муфт.** Види та причини дефектів валів та осей. Відновлення поверхонь валів під нерухомі посадки. Методи правки вигнутих валів. Особливості ремонту навантажених та довгих валів. Ремонт валів та осей зварюванням. Визначення гранично допустимої овальності шийки вала. Ремонт муфт. Загальні поняття про дефекти муфт та їх усунення. Складання та регулювання муфт.

**Тема 4.4. Ремонт підшипникових вузлів.** Методи контролю роботи



підшипників. Підшипники ковзання, матеріал втулок та вкладишів. Конструкція підшипників. Обробка та підгонка вкладишів. Характерні дефекти підшипників. Способи ремонту нероз'ємних та рознімних підшипників. Прорізання мастильних канавок. Визначення гранично допустимого вироблення вкладиша. Застосування пластмас в підшипниках ковзання. Види підшипників кочення та причини виходу їх з ладу. Підготовка нових підшипників та посадочних місць перед обробкою. Ремонт підшипникових вузлів, технічні умови на ремонт. Обслуговування підшипникових вузлів.

**Тема 4.5. Ремонт передач.** Технічні вимоги до передач. Технічні умови на ремонт зубчастих передач. Основні причини спрацювання зубчастих коліс. Несправності черв'ячних передач, їх ремонт. Причини виходу з ладу ланцюгових передач, розбирання ланцюгів, ремонт ланцюгів. Види спрацювання пасових передач, ремонт шківів. Дефекти кривошипно-шатунного механізму, технічні умови на ремонт. Дефекти гвинтових механізмів та їх ремонт. Дефекти рейкових механізмів та їх ремонт. Дефекти та ремонт деталей кулісного механізму.

**Тема 4.6. Ремонт деталей вантажопідійомних механізмів.** Норми спрацювання та ремонт барабанів, заміна канатних блоків. Основні дефекти та спрацювання робочих поверхонь гальм. Регулювання гальмових механізмів. Методи ремонту гальмівних шківів. Ремонт ходових коліс та балансирів. Наплавлення поверхонь кочення коліс. Правила технічної експлуатації гаків. Дефектування канатів та ланцюгів. Ремонт підкранових рейок.

**Тема 4.7. Ремонт трубопроводів.** Види трубопроводів та їх елементів. Вимоги до трубопроводів. Несправності та способи ремонту елементів трубопроводів. Гнуття, ущільнення, з'єднання трубопроводів. Випробування трубопроводів.

**Тема 4.8. Ремонт базових деталей.** Уявлення про базову деталь. Технічні вимоги та ремонт станин і корпусних деталей. Дефекти корпусних деталей. Дефекти корпусних деталей та способи їх ремонту. Конструкції напрямних ковзання та кочення. Способи відновлення напрямних. Координатне шабрення. Ремонт та регулювання клинів та притискних планок. Захист напрямних. Контроль якості робіт. Правила безпеки при ремонті.

## **Змістовний модуль № 5. Ремонт машин і агрегатів.**

**Тема 5.1. Системи ремонту в промисловості.** Основні поняття: ремонт,

запасна частина. Зміст «Положення про технічне обслуговування і ремонти механічного обладнання підприємств чорної металургії»(ТОіР). Планово-запобіжні ремонти: після оглядові, стандартні, періодичні. Поточні та капітальні ремонти. Ремонти за технічним станом обладнання.

**Тема 5.2. Методи ремонту.** Форми та організація ремонтного виробництва: централізована, децентралізована, змішана. Організація та характеристика методів ремонту обладнання: індивідуального, вузлового, агрегатного, зосередженого і розосередженого. Прогресивні методи проведення капітального ремонту. Характеристика ремонтної бази підприємства.

**Тема 5.3. Основи планування ремонтних робіт.** Періодичність ремонтних робіт та структура ремонтного циклу. Трудомісткість ремонту. Одиниця ремонтної складності. Використання ТОіР для розробки графіків ремонту металургійного обладнання. Планування ремонтів. Підготовка до ремонтів. Ремонтна відомість та порядок її заповнення.

**Тема 5.4. Механізація ремонту.** Стендовий ремонт. Механізація очистки та миття вузлів деталей. Машини для миття. Механізація слюсарно-складальних робіт. Насування і накатування обладнання. Приклади, устаткування.

**Тема 5.5. Ремонт механічного обладнання аглофабрик.** Догляд та нагляд за агломераційною машиною. Основні ремонтні роботи. Особливості експлуатації та ремонту обладнання аглофабрик. Експаустер. Основні пошкодження експаустера, ремонт лопаток та броні. Спрощений спосіб динамічного балансування ротора. Чотиривалкова та молоткова дробарки, догляд та нагляд. Методи ремонту основних деталей. Правила технічної експлуатації дробарок.

**Тема 5.6. Ремонт механічного обладнання доменних цехів.** Види ремонтів доменних печей. Характеристика поточних ремонтів. Класифікація капітальних ремонтів доменних печей. Підвищення стійкості обладнання проти спрацювання. Підготовка до ремонтів: видувка доменної печі, балансування корпусів, контрольне складання засипного устаткування. Заміна шлакового та фурменого приладів. Заміна гармати. Заміна атмосферних клапанів. Заміна холодильників. Ремонт металоконструкцій.

**Тема 5.7. Ремонт механічного обладнання сталеплавильних цехів.** Характер роботи обладнання. Особливості ремонту та експлуатації механізму повороту конвертора. Машини для ламання футеровки та для ремонту мартенівської печі. Ремонт наземно-завалочної машини, візків для мульд та сталерозливних ковшів. Техніка безпеки при ремонті сталеплавильного

обладнання.

**Тема 5.8. Ремонт механічного обладнання прокатних цехів.** Особливості експлуатації та ремонту прокатного обладнання. Послідовність виконання робіт під час розбирання робочих валків прокатних станів, натискних та зрівноважу вальних пристроїв, підшипників рідинного тертя. Ремонт шестеренних клітей, муфт шпинделів, маніпуляторів, рольгангів.

## **Змістовний модуль № 6. Передмонтажна підготовка гірничого та збагачувального устаткування**

**Тема 6.1. Підготовка складальних і монтажних робіт.** Поняття про складання та монтаж. Основні терміни. Підготовчі роботи до монтажу. Методи складально-монтажних робіт: сполучений, паралельний, потоковий, послідовний, закінченого нульового циклу. Організація підготовчих монтажних робіт.

**Тема 6.2. Перед монтажна ревізія та прийняття обладнання до монтажу.** Мета та завдання перед монтажної ревізії обладнання, її зміст. Очищення обладнання від консервантів. Характеристика паст, розчинників для миття забруднень. Механізовані методи очищення деталей. Прийняття обладнання до монтажу.

**Тема 6.3. Технічна документація та здійснення складальних і монтажних робіт.** Класифікація та характеристика проектно-кошторисної документації для проведення складальних і монтажних робіт. Проект організації робіт (ПОР), його склад.

**Тема 6.4. Вимірювальні інструменти та пристрої для складальних і монтажних робіт.** Інструмент, застосовуваний для монтажних та складальних робіт: вимірювальні лінійки, складані метри, рулетки, штангенінструмент, мікрометричний інструмент, індикатори, рівні, кутоміри, вимірювальні плитки, перевірні лінійки та ін.. оптично-геодезичні прилади.

**Тема 6.5. Вантажопідйомні механізми та пристрої для такелажних робіт.** Призначення та види такелажних робіт. Такелажні засоби та пристрої. Канати та стропи. Траверси та захвати. Монтажні блоки та поліспасти. Ручні та електричні талі. Домкрати. Лебідки. Якоря. Щогли, портали, трайлери. Види монтажних кранів. Правила охорони праці при виконанні монтажних робіт.

**Тема 6.6. Геодезичне обґрунтування складальних і монтажних робіт.**

Геодезичні знаки: плашки, репери. Їх розміщення та будова. Регулювання обладнання в вертикальній площині. Приклад геодезичного обґрунтування прокатного стану.

**Тема 6.7. Призначення та будова фундаментів.** Грунти під фундамент. Матеріал фундаментів. Розрахунок фундаменту. Фундаменти під обладнання металургійних підприємств. Віброізоляція фундаментів. Ремонт фундаментів.

**Тема 6.8. Прийняття фундаментів під монтаж.** Технічні умови на прийняття фундаментів. Вивірка осей обладнання та закріплення його на фундаменті. Анкерні болти. Підливання фундаментів. Роботи, що виконуються перед монтажем обладнання.

## **Змістовний модуль № 7. Монтаж машин і агрегатів.**

**Тема 7.1. Складання нерухомих з'єднань.** Підготовка деталей до запресування. Способи запресування: пресом, домкратом, вантажем, подачею масла під тиском, температурний. Розрахунок пресових з'єднань. Різьбові з'єднання. Послідовність затягування багато болтового з'єднання. Прийоми затягування гайок. Методи контролю зусиль затягування. Порядок складання шпонкових з'єднань.

**Тема 7.2. Монтаж валів і муфт.** Вимоги до валів, що йдуть на складання. Підготовчі операції перед монтажем валів і муфт. Перевірка горизонтальності, перпендикулярності, паралельності валів. З'єднання валів. Вимоги до муфт. Монтаж муфт.

**Тема 7.3. Монтаж підшипників ковзання та рідинного тертя.** Характеристика підшипників по виду навантаження. Конструкції підшипників. Порядок складання підшипників. Контроль прилягання робочих поверхонь підшипників та встановлення зазору. Перевірка співвісності посадочних місць, фальш вал. Складання упорних підшипників. Монтаж підшипників рідинного тертя. Причини перенагрівання підшипників під час експлуатації. Техніка безпеки при монтажі підшипників ковзання.

**Тема 7.4. Монтаж підшипників кочення.** Види підшипників кочення, будова, умовні позначення. Навантаження, що виникають при експлуатації підшипників кочення. Технічні умови на підшипникові вузли. Підготовка до монтажу. Визначення температури нагріву підшипника при його монтажі на вал. Регулювання осьового та радіального зазорів. Причини перенагрівання підшипників під час експлуатації. Техніка безпеки при монтажі підшипників

кочення.

**Тема 7.5. Монтаж зубчатих передач.** Ревізія зубчатих та черв'ячних редукторів та відкритих передач перед монтажем. Перевірка радіального, бокового та торцевого биття зубчастих коліс. Перевірка перпендикулярності осей валів, бокових зазорів та контакту робочих поверхонь зубів. Доводка зубчатих зачеплень шабренням, притиркою, припрацювання маслом. Порядок складання конічних передач. Складання черв'ячних передач.

**Тема 7.6. Монтаж пасових і ланцюгових передач.** Монтаж пасових передач. Установка шківів на вал. Натяжні пристрої. Монтаж ланцюгових передач. Контроль якості складання, регулювання натягу ланцюга. Техніка безпеки при монтажі передач.

**Тема 7.7. Монтаж гальмових механізмів.** Перевірка биття шківів. Зазор між колодками та шківами гальм та його регулювання. Монтаж стрічкових, колодкових та фрикційних гальмових механізмів.

**Тема 7.8. Монтаж механізмів перетворення руху.** Класифікація механізмів зворотно-поступального руху. Складання кривошипно-шатунних механізмів. Установлення рами на фундамент. Складання поршневої групи. Механізми клапанного розподілення та їх складання. Ексцентрикові механізми та їх складання. Складання кулісних і храпових механізмів.

**Тема 7.9. Монтаж гідравлічних і пневматичних приводів.** Порядок складання механізмів з поршневим приводом. Контрольно-регулювальна апаратура. Трубопроводи і ущільнення гідросистем. Випробування елементів гідросистем. Складання пневмо приводів.

**Тема 7.10. Установлення та вивірення машин.** Установлення базових деталей по координатам в плані та по висоті. Монтажні струни, врахування їх провисання. Установлення редуктора на фундамент. Регулювання положення базових деталей у вертикальній площині за допомогою плоских та клинових підкладок. Без підкладочний метод монтажу обладнання. Установлення машин на регульованих «башмаках».

**Тема 7.11. Балансування обертових деталей.** Причини виникнення дисбалансу деталей. Статичний та динамічний дисбаланс. Способи балансування. Пристрої для статичного та динамічного балансування. Методи усунення дисбалансу. Допустимий дисбаланс при балансуванні деталей.

**Тема 7.12. Приганяльні роботи при складанні напрямних.** Типи напрямних.

Технічні вимоги до напрямних. Оброблення напрямних. Пригонка напрямних і регулювання зазорів. Контроль якості складання.

**Тема 7.1.3 Пусконаладжувальні роботи.** Перевірка взаємодії вузлів та механізмів при складанні. Контрольні випробування в холосту і під навантаженням. Регулювання і налагодження обладнання.

#### **Теми практичних занять:**

Практична робота №1.

Складання карти технологічного процесу дефектації деталі (КТДП)

Практична робота № 2.

Складання карти технологічного процесу ремонту деталі хромуванням

Практична робота № 3.

Складання операційної карти наплавлення

Практична робота № 4.

Складання карти мащення

Практична робота № 5.

Складання маршрутної карти ремонту

Практична робота № 6.

Складання графіку ремонту гірничого обладнання

Практична робота № 7.

Складання ремонтної відомості на поточний ремонт агрегату

Практична робота № 8.

Технологічні розрахунки

Практична робота № 9.

Розрахунок підшипникових з'єднань

Практична робота № 10.

Розробка технологічної схеми складання вузла

#### **Теми лабораторних занять:**

Лабораторна робота №1.

Випробування матеріалів на абразивне зношування

Лабораторна робота № 2.

Дослідження відновлення властивостей ізоляції електричних машин постійного струму насичуванням лаком

Лабораторна робота № 3.

Дослідження визначення прихованих механічних пошкоджень деталей транспортних засобів, що підлягають дефекації

Лабораторна робота № 4.

Дослідження визначення зміни розмірів і геометричних форм робочих поверхонь деталей, що підлягають дефекації.

Лабораторна робота № 5.

Дослідження визначення величини ремонтного розміру і його кількості при відновленні деталей слюсарно-механічною обробкою

**3. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен** (V семестр).

**4. Засоби діагностики успішності навчання** – тематичне опитування, обов'язкова контрольна робота, курсовий проєкт (IV, V семестр).

## **5. Рекомендована література**

### **Базові**

1. Бизов В.Ф., Франчук В.П. Гірничі машини. – Кривий Ріг: «Мінерал». Підручник для бакалаврів з напрямку «Гірництво» – 2004. – 468 с
2. Бондаренко А.О. Виробничі машини та комплекси. Частина
3. Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт : Навч. посібник / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 126с.
4. Дідик Р. П., Забара В. Н., Шилов П. М. Технологія виробництва і ремонт гірничих машин, Дніпропетровськ, Пороги, 1996.-440 с.
5. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Сдина система конструкторської документації. Загальні положення
6. ДСТУ 8634-2016 Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції
7. ДСТУ 3761.2-98 Зварювання та споріднені процеси Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення
8. Іванов В. В. Моделі та евристичні методи управління проєктами зворотного інжинірингу. Дисс. ...доктора технічних наук. Одеса, 2016, 437 с.

[http://www.osmu.odessa.ua/spec\\_rada/Ivanov/Ivanov\\_disert\\_gl\\_1.pdf](http://www.osmu.odessa.ua/spec_rada/Ivanov/Ivanov_disert_gl_1.pdf)

9. Кондратюк А.А., Манасенко І.М. Розвиток міжнародного інжинірингу: світові тенденції та вітчизняні реалії. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/viewFile/102775/97854>

10. Кузьмін О.Є. Іноземний досвід інжинірингової діяльності / О.Є. Кузьмін, В.Й. Жежуха, Н.А. Городиська // Проблеми економіки. — 2014. — № 3. — С. 240—245.

11. Чубатюк Ю.В. Проблеми та перспективи розвитку інжинірингу в Україні / Ю.В. Чубатюк, І.В. Некіпелова // Економічний простір : зб. наук. праць. — 2010. — № 11. — С. 29—35.