
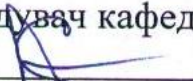


Донбаська державна машинобудівна академія

Кафедра Підйомно-транспортних машин

Затверджую
Декан факультету машинобудування
 Красовський С.С.
« » 2018 р.

Гарант освітньої програми:
доктор техн. наук, професор
 Ковальов В.Д.
« » 2018 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри підйомно-
транспортних машин
Протокол № від 2018 р.
Завідувач кафедри
 Кассов В.Д.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи сучасних теорій підвищення працездатності ПТБіДМ»

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

ОПП «Галузеве машинобудування»

Професійне спрямування Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні,
меліоративні машини та обладнання

Факультет Машинобудування

Розробник: Кассов В.Д., д.т.н, професор, завідувач каф. ПТМ

Краматорськ – 2018 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		ОПП Галузеве машинобудування	Обов'язкова	-
3	-			
Загальна кількість годин				
90	-			
Модулів – 1		Спеціалізація (професійне спрямування): <u>Підйомно-транспортні машини</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1			1	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
(назва)			1	-
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>Магістр</u>	Лекції	
			20	-
			Практичні/Лабораторні	
			10 пр.р.	-
			Самостійна робота	
			60	-
			Вид контролю	
залік	-			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання - 30/60

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Дисципліна «Основи сучасних теорій підвищення працездатності ПТБіДМ» належить до дисциплін з циклу професійної підготовки магістра (обов'язкова). Дана дисципліна відноситься до обов'язкових і надає можливість майбутнім магістрам набути професійні навички з організації проведення наукових досліджень, базових засад методології наукових досліджень і методики дослідження конкретних проблем машинобудування. В структурно-логічній схемі освітньої програми дисципліна має зв'язок з такими дисциплінами як «Моделювання робочих процесів та експериментальні методи досліджень ПТБіДМ», «Методологія та організація наукових досліджень», «САПР ПТМ», і вимагає знання фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін: вища математика, деталі машин, опір матеріалів, інформатика та ін.

Предметом учбової дисципліни «Основи сучасних теорій підвищення працездатності ПТБіДМ» являється вивчення:

- загальних положень методології підвищення працездатності ПТБіДМ;

- сучасні методи зміцнення деталей машин;
- сучасні класифікації зміцнюючої обробки;
- принципи визначення параметрів стану поверхневого шару деталей машин та обладнання.

Метою дисципліни є формування системи знань про сучасні методи експертизи та зміцнення і відновлення деталей машин та обладнання, що застосовуються в умовах підприємств машинобудівної галузі.

Завдання викладання дисципліни – дати студентам знання, сформувати уміння та навички, які перелічено нижче.

Програмні компетентності:

- знання загальних положень працездатності та надійності ПТБіДМ;
- знання принципів визначення параметрів стану поверхневого шару ПТБіДМ;
- знання принципів проведення експертизи щодо відповідності ПТБіДМ основним вимогам: міцності, жорсткості та стійкості до взаємодії з агресивним середовищем;

- знання сучасних методів зміцнення ПТБіДМ;

- знання сучасних методів відновлення працездатності ПТБіДМ.

Практична частина дисципліни спрямована на отримання навиків:

- із ознайомлення з обладнанням та методиками відновлення ПТБіДМ.

Загальні компетентності – знання, розуміння, навички та здатності, якими студент оволодіває у рамках виконання програми навчання, мають універсальний характер.

Загальні компетентності

- здатність до аналізу та синтезу;
- уміння застосовувати знання на практиці;
- грамотне планування та розподіл часу;
- застосування базових знань професії на практиці;
- усне та письмове спілкування;
- робота з сучасною комп'ютерною технікою;
- дослідницькі уміння;
- здатність до самонавчання;
- навички роботи з інформацією;
- здатність до самокритики та критики;
- здатність адаптуватися до нових ситуацій;
- здатність генерувати нові ідеї;
- здатність до прийняття рішень;
- здатність працювати в команді фахівців з різних підрозділів;
- уміння спілкуватися з непрофесіоналами галузі;
- уміння працювати автономно;
- уміння проявляти ініціативність підприємництва;
- дотримання етики.

Вивчення дисципліни ведеться в 1 триместрі. В програмі передбачені лекції, практичні заняття та самостійна робота, а також виконання контрольної роботи.

Знання, отримані при вивченні дисципліни «Основи підвищення працездатності ПТБіДМ» використовується при виконанні випускних магістерських робіт.

3. Програма та структура навчальної дисципліни Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2		2		2		2		2		2	2	2	2	2
Пр. роботи		2		2		2		2		2					
Сам. робота	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації															К
Контр. роботи															
Модулі	M1														
Контроль по модулю															K1

ВК – вхідний контроль; ПР - захист практичної роботи; К1– письмова контрольна робота; ЗСР – захист самостійної роботи; К – консультація; А – атестація.

4 Лекції

Модуль 1

Лекція 1. Механічні методи поверхневого зміцнення деталей машин. (4 години)

Параметри стану поверхневого шару деталей машин. Структурні недосконалості в реальних кристалах. Основні види обробки поверхневим пластичним деформуванням. Сутність зміцнення пластичним деформуванням.

СРС: Утворення дислокацій.

Література: [1] с. 5-8; [3] с. 4-7; [5] с. 4-12; [6] с. 25-36.

Контрольні питання:

- 1 Вплив стану поверхневого шару на працездатність деталей.
- 2 Вплив структурних недосконалостей на стан поверхневого шару.
- 3 Методи зміцнення поверхні пластичним деформуванням.

Лекція 2. Методи лазерного, електронно-променевого, плазмового та детонаційного зміцнення деталей машин (4 години)

Лазерне зміцнення. Лазерне наплавлення. Лазерне обладнання. Електронно-променева обробка. Методи детонаційного та плазмового нанесення покриттів. Плазмове поверхнєве зміцнення деталей.

СРС: Обладнання для плазмового поверхневого зміцнення деталей.

Література: [1] с. 10-15; [3] с.4-11; [6] с. 37-42.

Контрольні питання:

- 1 Методи плазмового нанесення покриттів.
- 2 Методи детонаційного нанесення покриттів.
- 3 Методи лазерного наплавлення.

Лекція 3. Вакуумне іонно-плазмове зміцнення, іонне, магнетронне розпилення, іонне легування (4 години)

Вакуумне іонно-плазмове зміцнення. Іонне розпилення. Магнетронне розпилення. Іонно-дифузійне насичення.

СРС: Іонне легування (імплементация).

Література: [1] с.43-49; [3] с. 23-37.

Контрольні питання:

- 1 Обладнання для вакуумного іонно-плазмового зміцнення.
- 2 Іонне розпилення.
- 3 Іонно-дифузійне насичення.

Лекція 4. Зміцнення деталей наплавленням (4 години)

Вібродугове наплавлення. Плазмове наплавлення.

СРС: Газове наплавлення деталей.

Література: [1] с.125-129, [7] с.68-85.

Контрольні питання:

- 1 Обладнання для газового наплавлення.
- 2 Обладнання для вібродугового наплавлення.

Лекція 5. Хіміко-термічна обробка (4 години)

Загальні закономірності. Дифузійне насичення сплавів вуглецем та азотом.

Іонне азотування та цементация. Поверхнєве загартування сталі.

СРС: Лазерна хіміко-термічна обробка.

Література: [1] с.59-95, [7] с.85-99, [3] с.50-66.

Контрольні питання:

- 1 Основні види хіміко-термічної обробки.
- 2 Іонне азотування.
- 3 Поверхнєве загартування.

5. Практичні роботи

Практична робота 1. (2 години)

Мета роботи: оволодіння методами видами та методами контролю якості зварювання.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомлення з видами неруйнівного контролю.
2. Ознайомлення з характеристикою видів неруйнівного контролю.
3. Ознайомлення з методами оптичного контролю та методами застосування.

Контрольні питання

1. Методи неруйнівного контролю.
2. Сфери застосування неруйнівного контролю.
3. Обладнання для неруйнівного контролю.

Практична робота 2. (2 години)

Мета роботи: оволодіння методами радіаційного контролю.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомлення з загальними відомостями.
2. Ознайомитися з видами та джерелами іонізуючих випромінювань.
4. Ознайомлення з класифікацією видів дефектів.

Контрольні питання

- 1 Обладнання для радіаційного контролю.
- 2 Джерела іонізуючого випромінювання.

Практична робота 3. (2 години)

Мета роботи: ознайомлення з методами ультразвукового контролю.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з акустичними властивостями матеріалів.
2. Ознайомитись з методами ультразвукового контролю.
3. Ознайомитись з обладнанням для ультразвукового контролю.

Контрольні питання

1. Принцип роботи ультразвукового дефектоскопу.
2. Вимоги до операцій ультразвукового контролю.

Практична робота 4. (4 години)

Мета роботи: ознайомитися з руйнівними методами випробувань.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з видами руйнівних методів контролю.
2. Ознайомитися зі сферою застосування руйнівних методів контролю.
3. Ознайомитися зі статичними випробуваннями.

Контрольні питання

1. Сфера застосування руйнівних методів контролю.
2. Статичні випробування.
3. Динамічні випробування.
4. Випробування на втому.

5. Контрольні роботи та тести

Методологічні основи тестування в навчальному процесі

Застосування тестів дозволяє активізувати всі форми навчального процесу і підтримувати зворотний зв'язок викладача зі студентами. Крім того, тестування дає змогу студентам виробляти самооцінку своїх знань у період навчання, ще до початку залікової та екзаменаційної сесії.

За допомогою навчальних та контрольних тестів доцільно перевіряти наступні аспекти виучуваної дисципліни:

- засвоєння технічної термінології і її використання у повсякденній інженерній практиці, в тому числі й у відповідях на контрольні питання;

- засвоєння основних аналітичних та емпіричних залежностей, використовуваних при розробленні й експлуатації машин;

- рівень розуміння принципів роботи машин і обладнання, взаємодії вузлів та механізмів, їх функціональне призначення, характер руху робочих органів, їх взаємодії з оброблювальним середовищем, що при відповідях на питання може відображатися у вигляді конструктивних схем з вказанням і найменуванням позиції вузлів і деталей;

- уміння розв'язувати окремі практичні питання при експлуатації машин і т.п.

Вступний контроль знань із загальноінженерних дисциплін для оцінки загальної підготовленості студентів до сприйняття спеціальної дисципліни проводиться один раз на першому практичному (лабораторному) занятті, якому відводиться дві академічні години.

Поточний контроль якості здобутих знань і вмінь може здійснюватися двома методами:

по-перше, шляхом проведення коротких (до 10 хвилин) письмових опитувань за допомогою індивідуальних білетів, які включають 1 - 2 конкретні запитання із певної теми на початку кожного і лабораторного або практичного заняття.

тя. Відповіді оцінюються за чотирибальною системою і виставляються в журнал академгрупи. Незадовільні оцінки повинні бути виправлені впродовж тижня в години, відведені для консультацій за сіткою розкладу з даної дисципліни;

по-друге, з метою підвищення ефективності лекційних занять шляхом експрес-опитування з теми лекції, коли весь склад академічного потоку або групи письмово відповідає на одне загальне усне запитання лектора, задане з теми лекції, але в дещо іншій площині за 5 хвилин до дзвоника на перерву. При цьому важливо попередити студентів, що, виходячи з аудиторії, кожний персонально кладе свою роботу на стіл викладачеві протягом не більш ніж 2 хвилини, поки він розписується в журналах академгрупи. Оцінки експрес - опитувань також виставляються в журналах і служать одночасно перевіркою відвідування занять без переклички, яка займає багато часу.

Далі наведено приклад контрольної (екзаменаційної) роботи з дисципліни.

ВАРІАНТ 1

1. Обладнання для газового наплавлення.
2. Обладнання для вакуумного іонно-плазмового зміцнення.
3. Вплив стану поверхневого шару на працездатність деталей.

6. Критерії оцінювання контрольних заходів з дисципліни

Рейтингова система оцінювання дисципліни «Основи сучасних теорій підвищення працездатності ПТБіДМ»

№ КТ	Форма контролю	Модуль	Неділя	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів
1	ПР 1	М1	3	10	5
2	ПР 2		5	10	5
3	ПР 3		7	10	5
4	ПР 4		9	10	5
5	КР 1		15	60	25
Всього			-	100	55

1. Загальні положення.

Лабораторні та контрольні роботи оцінюються згідно наведеної таблиці. Оцінка виконаного завдання за бальною системою в залежності від повноти та глибини розкритих питань, правильності відповіді на поставленні запитання, самостійності та творчості виконання, вміння технічно грамотно обґрунтувати прийняті рішення, вміння логічно і послідовно викладати матеріал та оформляти письмові відповіді з дотриманням вимог державних стандартів України. **У разі невиконання будь-якого із контрольних заходів модуль, до якого він належить, не зараховується.**

2 Оцінювання практичних робіт.

Оцінка «10...9 балів» виставляється студенту, який глибоко і надійно засвоїв програмний матеріал, вміє, вільно володіє науковою термінологією, без труднощів читає креслення вузлів і механізмів та впевнено використовує одержані знання для вирішення практичних задач. Можливі 1-2 неточності з другорядних питань, які не притягують за собою помилкових рішень. Допускається прийняти не більше одного неоптимального рішення, яке суттєво не впливає на кінцевий результат.

Оцінка «8...7 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал та закономірності технологічних процесів, без особливих труднощів володіє

науковою термінологією, вільно читає креслення, вміє використовувати одержані знання для вирішення практичних задач, але у відповідях допустив не більше 3-х неточностей в неістотних рішеннях, помилки в арифметичних підрахунках, втім числі прийняв не більше 2-х неоптимальних рішень, які не притягнуть за собою одержання непрацездатної конструкції.

Оцінка «6 балів» виставляється студенту, який в цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне і не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки, зазначає труднощі у використанні наукової термінології, невпевнено використовує одержані знання для вирішення конкретних практичних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допускає окремі помилки при роботі з кресленням, та окремі відхилення від вимог стандартів при оформленні екзаменаційної роботи.

Оцінка «5...1 бал» виставляється студенту, який у більшій частині не засвоїв програмного теоретичного матеріалу, з великими труднощами використовує не міцні знання для вирішення практичних задач, слабо володіє технікою читання креслень, схем, ескізів, практично не розкрив питання, зробив грубі помилки в обчислюванні, що привели до прийняття помилкових рішень, зазнає труднощі у вирішенні принципів питань при розробці конструкції.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

У разі несвоєчасного захисту роботи отримана оцінка зменшується на 1 бал.

При повторному захисті роботи отримана оцінка зменшується на 2 бали.

Загальна підсумкова оцінка за контрольну роботу (КР1) визначається таким чином:

У разі правильного виконання теоретичної частини контрольної роботи (завдання 1) можна максимально отримати 20 балів.

3 Оцінка за відповіді на теоретичне запитання

3.1 Оцінка «20 балів» виставляється студенту, який глибоко і надійно засвоїв програмний матеріал загальнотеоретичних, фундаментальних і фахових дисциплін, вміє диференціювати, інтегрувати та уніфікувати знання, вільно володіє науковою термінологією, без труднощів читає креслення вузлів і механізмів та впевнено використовує одержані знання для вирішення практичних задач. При виконанні завдання можливі 1-2 неточності з другорядних питань, які не притягують за собою помилкових рішень. Допускається прийняти не більше одного неоптимального рішення, яке суттєво не впливає на кінцевий результат.

3.2 Оцінка «15 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал фахової, загальнотеоретичної та фундаментальної підготовки та закономірності технологічних процесів, без особливих труднощів володіє науковою термінологією, вільно читає креслення, вміє використовувати одержані знання для вирішення практичних задач, але у відповідях допустив не більше 3-х неточностей в неістотних рішеннях, помилки в арифметичних підрахунках, втім числі прийняв не більше 2-х неоптимальних рішень, які не притягнуть за собою одержання непрацездатної конструкції.

3.3 Оцінка «10 балів» виставляється студенту, який в цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне і не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки, зазначає труднощі у використанні наукової термінології,

не впевнено використовує одержані знання для вирішення конкретних практичних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допускає окремі помилки при роботі з кресленням, та окремі відхилення від вимог стандартів при оформленні екзаменаційної роботи.

3.4 Оцінка «0 балів» виставляється студенту, який у більшій частині не засвоїв програмного теоретичного матеріалу, з великими труднощами використовує не міцні знання для вирішення практичних задач, слабо володіє технікою читання креслень, схем, ескізів, практично не розкрив питання, зробив грубі помилки в обчислюванні, що привели до прийняття помилкових рішень, зазнає труднощі у вирішенні принципів питань при розробці конструкції.

Максимальна загальна оцінка за контрольну роботу – 60 балів.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи з дисципліни «Основи сучасної теорії підвищення працездатності ПТБіДМ у вигляді таблиці додаються.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

У разі несвоєчасного виконання роботи отримана оцінка зменшується на 5 балів.

При повторному написанні роботи отримана оцінка зменшується на 5 балів

Назва завдання	Завдання	Кількість балів	Загальний бал за КР
Теоретична частина	1	20	60
	2	20	
	3	20	

Особливості проведення практичних робіт та складання заліку для студентів заочної форми навчання

Складання іспиту містить відповідь на 3 теоретичні запитання.

На відповідь на запитання виділяється 2 години.

Після виконання завдання викладач перевіряє його та виставляє оцінки по кожній із контрольних точок.

№ КТ	Форма контролю	Модуль	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів
2	Теоретична частина	M1	100	55
Всього			100	55

Підсумкова оцінка за рішення задачі (КТ1) визначається таким чином:

Оцінка виконання задачі виставляється за бальною системою в залежності від повноти та глибини розкритих питань, правильності відповіді на поставленні запитання, самостійності та творчості виконання, вміння технічно грамотно обґрунтовувати прийняті рішення, вміння логічно і послідовно викладати матеріал та оформляти письмові відповіді з дотриманням вимог державних стандартів України.

Оцінка «100...90 балів» виставляється студенту, який глибоко і надійно засвоїв програмний матеріал, вміє, вільно володіє науковою термінологією, без труднощів читає креслення вузлів і механізмів та впевнено використовує одержані знання для вирішення практичних задач. Можливі 1-2 неточності з другорядних питань, які не притягують за собою помилкових рішень. Допускається прийняти не більше одного неоптимального рішення, яке суттєво не впливає на кінцевий результат.

Оцінка «85...75 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал та закономірності технологічних процесів, без особливих труднощів володіє науковою термінологією, вільно читає креслення, вміє використовувати одержані знання для вирішення практичних задач, але у відповідях допустив не більше 3-х неточностей в неістотних рішеннях, помилки в арифметичних підрахунках, втім числі прийняв не більше 2-х неоптимальних рішень, які не притягнуть за собою одержання непрацевдатної конструкції.

Оцінка «70...60 балів» виставляється студенту, який в цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне і не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки, зазначає труднощі у використанні наукової термінології, невпевнено використовує одержані знання для вирішення конкретних практичних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допускає окремі помилки при роботі з кресленням, та окремі відхилення від вимог стандартів при оформленні екзаменаційної роботи.

Оцінка «55 балів» аби нижче виставляється студенту, який у більшій частині не засвоїв програмного теоретичного матеріалу, з великими труднощами використовує не міцні знання для вирішення практичних задач, слабо володіє технікою читання креслень, схем, ескізів, практично не розкрив питання, зробив грубі помилки в обчислюванні, що привели до прийняття помилкових рішень, зазнає труднощі у вирішенні принципових питань при розробці конструкції.

У випадку, якщо студент не подав на перевірку задачу, йому виставляється оцінка «0 балів».

7. Навчально-методичні матеріали

1. Гаркунов, Д.Н. Триботехника: учебник для вузів/ Д.Н. Гаркунов.-Изд. 2-е, перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1989.-328 с.: ил.-ISBN 5-7855-0361-1.

2. Дриц, М.Е., Москалев, М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник для вузов/ М.Е. Дриц, М.А.Москалев. – М.: Высш. шк., 1990. – 447 с.: ил.- ISBN 5-06-000144-Х.

3. Материаловедение и технология материалов: учебник для вузов/ Г.П. Фетисов [и др.]- М.: Высш. шк., 2000.- 638 с.: ил. – ISBN 5-06-003616-2.

4. Прикладная механика: учебник для вузов/ В.В. Джамай [и др.]; под общ. ред. В.В. Джамай.- М.: Дрофа, 2004.- 414 с.: ил.-ISBN 5-7107-6232-6.

5. Лахтин, Ю.М. Химико-термическая обработка металлов: учеб. пособие/ Ю.М. Лахтин, Б.Н.Арзамасов.-М.: Металлургия, 1985.- 256 с.: ил.-ISBN 5-333-04260-Х.

6. Пирогов, К.М., Вяткин, Б.А. Основы надежности текстильных машин: учебник для вузов/К.М. Пирогов, Б.А. Вяткин.- М.: Легпромбытиздат, 1985.- 256.: ил.-ISBN 5-02-013810.

7. Марченко, С.Ч.И. Повышение долговечности работы шестеренных насосов–дозаторов 11НШ путем создания композиционного модифицирующего покрытия// Изв. вузов. Сев.-Кав. регион. техн. наук, 2005. – Спец. вып.: Композиционные материалы. – С.52-53.

Питання вступного контролю знань (ВК)

1. Поняття «наука».
2. Мета і задачі науки.

3. Система науки.
4. Елементи науки.
5. Види класифікації наук.
6. Управління в науковій сфері.
7. Вчені ступені і вчені звання.
8. Наукове пізнання як основна форма пізнання сучасної реальності.
9. Основні ознаки наукового пізнання. Звичайне (повсякденне) пізнання.
10. Наукове дослідження як форма здійснення і розвитку науки. Мета наукового дослідження.
11. Мета, види та основні особливості застосування аналізу і синтезу в техніці.
12. Поняття загальнонаукових методів індукції і дедукції і спектр їхнього застосування.
13. Процес абстрагування і його види.
14. Розробка методики і плану створення експериментальної ситуації.
15. Визначення шляхів одержання доказових результатів експериментів.
16. Експеримент як найбільш важлива частина наукового дослідження, його способи одержання і вплив на дослідницький процес.
17. Види, фактори і сфера діяльності природних і штучних експериментів.
18. Гіпотеза як структурний елемент науки, її фактори і наукові пропозиції.
19. Висування гіпотез на основі визначених факторів.
20. Основні етапи розробки гіпотез, їхні пошуки, спостереження та експерименти.
21. Можливості перевірки, доказ і принципи робочої гіпотези.
22. Основні стадії існування гіпотези.
23. Процес перетворення гіпотези в наукову теорію.
24. Визначення методів дослідження гіпотез і експериментальна перевірка результатів дослідження гіпотез.
25. Уточнення і конкретизація гіпотез.
26. Доказ гіпотез. Два способи встановлення істини при доказі гіпотез.
27. Основні елементи в структурі доказів гіпотез.
28. Спростування гіпотез у наукових дослідженнях.
29. Види текстових документів і області їхнього застосування.