

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра тракторів, автомобілів та біоенергоресурсів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету конструювання
та дизайну

Ружи́ло З.В.
« » 2021 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри
тракторів, автомобілів та
біоенергоресурсів
Протокол № 13 від 13.05.2021 р.
В.о. завідувача кафедри


Чуба В.В.

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОПІ "Обладнання лісового
комплексу"

(Тітова Л.Л.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія та проектування самохідних лісових машин»
(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Обладнання лісового комплексу»
(назва освітньої програми)

Факультет конструювання та дизайну
(назва факультету)

Розробник: Марус О.А., доцент кафедри тракторів, автомобілів та
біоенергоресурсів, канд. техн. наук, доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Теорія та проектування самохідних лісових машин»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь, спеціалізація, спрямування		
Галузь знань	<u>13 – «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	<u>133 – «Галузеве машинобудування»</u> (шифр і назва)	
Освітній ступінь	<u>магістр</u> (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Освітня програма	<u>«Обладнання лісового комплексу»</u> (назва освітньої програми)	
Спрямування	<u>Виробниче</u> (дослідницьке, виробниче)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	<u>150</u>	
Кількість кредитів ECTS	<u>5,0</u>	
Кількість змістових модулів	<u>2</u>	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 (10+20) год.	
Практичні, семінарські заняття	0 год.	
Лабораторні заняття	30 (8+22) год.	
Самостійна робота	90 (27+63) год.	
Індивідуальні завдання	0 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		
– аудиторних	4 год.	
– самостійної роботи студента	6 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – вивчення основ теорії самохідних лісових машин (СЛМ), ознайомлення зі стадіями розроблення конструкторської документації та основними етапами й організацією їх проектування, а також вивчення методів вибору й обґрунтування їх конструктивних параметрів та особливостей загального компоновання, вагового аналізу і тягового розрахунку.

Головне завдання вивчення теорії СЛМ – вивчення їх властивостей і експлуатаційних якостей, обґрунтування оптимальних режимів роботи та вивчення залежності експлуатаційних якостей машин від конструкційних параметрів і умов їх використання. Вивчення теорії СЛМ передбачає використання комп'ютерних технологій та сучасних методик дослідження і випробування складних машин, механізмів та систем.

В теорії СЛМ вивчаються закономірності їх поступального руху та динамічні процеси, які виникають внаслідок взаємодії машини з опорною поверхнею. Завданням теорії самохідних лісових машин є розрахунок, аналіз і оцінка тягово-зчіпних, динамічних та інших властивостей СЛМ, а також визначення сил і моментів, що виникають під час її руху в різних умовах роботи. Теорія СЛМ розглядає методику вибору необхідної потужності двигуна, параметрів трансмісії та інших вузлів, робота яких безпосередньо пов'язана з поступальним рухом машини.

СЛМ, що працюють у складних дорожніх умовах, повинні мати високі техніко-експлуатаційні властивості, зокрема високу надійність, прохідність та маневреність. Процес вдосконалення конструкцій лісових машин супроводжується підвищенням їх екологічних і ергономічних показників. Підвищується їхня довговічність та знижується матеріаломісткість. Усе це ставить відповідні вимоги до методик розрахунків та проектування, а також до підготовки фахівців, у тому числі і спеціальності «Обладнання лісового комплексу». Висококваліфіковані фахівці, що знають будову та особливості важких умов роботи лісових машин, повинні взяти активну участь у модернізації та створенні нового покоління машин для лісового комплексу.

При вивченні теорії та проектування СЛМ також розкривається і конкретизується методика вибору й обґрунтування вагових і геометричних параметрів та компоновання таких колісних і гусеничних лісотransпортних машин, як сортиментовози (форвардери), безчокерні трелювальні машини з пачковим затискачем (скідери) або з гідроманіпулятором і трелювальні машини з чокерним обладнанням, методика тягового розрахунку колісних і гусеничних лісових машин з гідромеханічною трансмісією, яка почала широко застосовуватися на сучасних лісотransпортних машинах. Викладено методику розрахунку потрібної потужності двигуна, вибору гідротрансформатора, що йому відповідає, та методику розрахунку й побудови характеристик спільної роботи системи "двигун – гідротрансформатор". Розглядається розрахунок необхідного швидкісного й силового діапазону гідромеханічної трансмісії та передатних чисел агрегатів її механічної частини. Наведені та описані кінематичні схеми гідромеханічних трансмісій колісних і гусеничних машин. Подано методику

розрахунку основних показників прохідності та маневреності проєктованих лісових машини.

Вивчення дисципліни базується на знаннях із загальноосвітніх, загальнотеоретичних, прикладних і спеціальних дисциплін.

Для засвоєння матеріалу, включеного в програму, передбачаються такі види навчання: теоретичні (оглядові) заняття, лабораторні заняття та самостійна робота.

Розподіл матеріалу програми, за видами занять і послідовність його вивчення, визначається кафедрою і поділяється на модулі. В основу покладено такі принципи: на теоретичних (оглядових) заняттях аналізуються найважливіші проблемні питання, що визначають основу підготовки фахівців з теорії та проєктування СЛМ та висвітлюється новий матеріал, якого немає в підручнику; на лабораторних заняттях передбачається привити студентам практичні навички з вивчення конструкції сучасних моделей СЛМ, а також їх вузлів, систем і агрегатів, з метою їх ефективної і економічної роботи, та мінімізації негативного впливу на людину і навколишнє середовище.

Самостійна робота націлена на закріплення лекційного матеріалу, аналізу результатів, отриманих на лабораторних заняттях, а також самостійне вивчення певної частини матеріалу програми (за завданням викладача).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію СЛМ за різними ознаками та переваги й недоліки різних типів;
- основні етапи проєктування лісових машин і стадії розроблення конструкторської документації;
- основні фактори, що впливають на вибір концепції проєктованої СЛМ;
- методику ескізного проєктування самохідних лісових машин;
- основи теорії руху СЛМ та практичне їх застосування;
- методи аналізу та оцінки стійкості, прохідності та інших експлуатаційних властивостей СЛМ;
- вимоги до конструкції та головних параметрів СЛМ й можливості їхнього застосування в різних експлуатаційних умовах;
- методику загального компоновання й обґрунтування потрібних параметрів різних типів СЛМ;
- основи динаміки СЛМ та методики побудови еквівалентних динамічних моделей для розрахунку вертикальних коливань і навантажень на ходову систему й динамічних процесів у трансмісії;
- теорію та методи обґрунтування параметрів і показників СЛМ та їх двигунів;
- залежність показників роботи СЛМ від швидкісних і силових показників, їх конструкції та умов роботи;
- методику та обладнання для проведення випробувань СЛМ, їх механізмів, систем, вузлів і агрегатів;
- тенденції та напрями вдосконалення СЛМ;

вміти:

- критично оцінювати показники якості існуючих та проєктованих СЛМ і самостійно аналізувати переваги чи недоліки різних типів;
- оцінювати різні способи транспортування деревини на лісосіці й розраховувати продуктивність СЛМ;
- обґрунтовувати основні геометричні та вагові параметри проєктованої лісової машини;
- вибирати оптимальні СЛМ для заданих експлуатаційних умов та формулювати вимоги до властивостей і експлуатаційних якостей СЛМ в залежності від умов їх використання;
- виконувати тяговий розрахунок СЛМ з механічною або гідромеханічною трансмісією, вибрати марку потрібного двигуна й параметрів агрегатів трансмісії;
- розрахувати статичні і динамічні навантаження в ходовій системі проєктованої СЛМ;
- виконувати аналітичне обґрунтування основних параметрів СЛМ та їх складових, виходячи з конкретних умов лісгосподарського виробництва і досягнутого рівня машинобудування;
- самостійно розв’язувати задачі з розрахунків СЛМ;
- виконувати підготовчі роботи і проводити випробування СЛМ;
- на сучасному науково-методичному рівні обробляти дані експериментів та проводити аналіз отриманих результатів;
- знати методику та виконувати розрахунок і побудову характеристик СЛМ;
- самостійно опановувати СЛМ нових конструкцій, їх механізмів, вузлів, агрегатів і систем, та аналізувати їх експлуатаційні якості для забезпечення ефективної експлуатації.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>1-й рік навчання, 1-й семестр</i>												
Змістовий модуль 1. Основи проєктування самохідних лісових машин <i>(1,5 кредити)</i>												
Тема 1. Вступ. Загальні основи та особливості проєктування лісових машин	14	3		2		9						
Тема 2. Вибір концепції, ескізне компонування та огляд конструкцій самохідних лісових машин	14	3		2		9						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 3. Визначення геометричних параметрів, ваговий аналіз та компонування проектованої лісової машини	17	4		4		9						
Разом за змістовим модулем 1	45	10		8		27						
Змістовий модуль 2. Основи теорії самохідних лісових машин (3,5 кредити)												
Тема 4. Особливості конструкції ходових систем лісових машин та взаємодія рушія з опорною поверхнею	16	3		4		9						
Тема 5. Поступальний рух і тягова динаміка самохідної лісової машини	16	3		4		9						
Тема 6. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з механічною трансмісією	12	3		2		7						
Тема 7. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з гідромеханічною трансмісією	14	3		4		7						
Тема 8. Криволінійний рух, прохідність, керованість та маневреність самохідних лісових машин	19	2		4		13						
Тема 9. Вертикальні коливання самохідних машин	14	3		2		9						
Тема 10. Крутильні коливання і динамічні навантаження в трансмісії самохідної машини	14	3		2		9						
Разом за змістовим модулем 2	105	20		22		63						
Усього годин	150	30		30		90						

Змістовий модуль 1. Основи проектування самохідних лісових машин

Тема лекційного заняття 1. *Вступ. Загальні основи та особливості проектування лісових машин (4 год.)*

Суть та основні складові процесу проектування. Особливості проектування лісових машин. Етапи проектування та ставлення машини на серійне виробництво. Шляхи вдосконалення процесу проектування. Евристичні методи пошуку нових конструктивних розв'язків. Показники оцінки рівня якості проєктованих машин. Показники призначення. Економічні показники. Показники надійності. Показники технологічності. Ергономічні показники. Естетичні показники. Патентно-правові показники. Показники для оцінки рівня стандартизації та уніфікації. Оцінка відповідності проєктованої машини вимогам техніки безпеки та екології. Стадії виконання конструкторської документації (технічне завдання; технічна пропозиція; ескізний проєкт; технічний проєкт; робоча документація). Системи автоматизованого проектування (САПР). Основні принципи створення САПР і її складові частини. Технічне забезпечення САПР. Лінгвістичне, програмне та інформаційне забезпечення САПР. Застосування методів синтезу та аналізу під час проектування лісових машин.

Тема лекційного заняття 2. *Вибір концепції, ескізне компоновання та огляд конструкцій самохідних лісових машин (4 год.)*

Основні компоненти і фактори, що визначають концепцію лісової машини. Аналіз факторів функціонального і оперативного призначення проєктованої лісової машини, що впливають на вибір її концепції. Аналіз можливих схем транспортування деревини. Схеми транспортування пакета деревини у напівнавантаженому та у повністю навантаженому стані (положенні). Багатоланкові схеми транспортування деревини. Аналіз факторів, що впливають на продуктивність лісотранспортних систем. Особливості ескізного компоновання колісних і гусеничних лісових машин: трелювальних чокерних і безчокерних машин, сортиментовозів, лісових комбайнів (харвестерів). Статична й динамічна стійкість лісових машин. Розрахунок статичної стійкості проєктованої СЛМ. Оцінка поздовжньої і поперечної статичної стійкості СЛМ. Аналіз динамічної стійкості гусеничної лісової машини. Аналіз застосування лісових машин та основні вимоги до них. Огляд існуючих конструкцій машин-аналогів.

Тема лекційного заняття 3. *Визначення геометричних параметрів, ваговий аналіз та компоновання проєктованої лісової машини (4 год.)*

Визначення геометричних параметрів машини. Ваговий аналіз колісних СЛМ і вибір шин. Ваговий аналіз гусеничних СЛМ. Вибір навантажувальних режимів і методи розрахунку деталей проєктованої машини на міцність. Огляд існуючих конструкцій машин-аналогів і побудова графіків залежностей між їх ваговими й геометричними параметрами. Основні характеристики самохідних лісових машин. Трелювальні чокерні та безчокерні машини. Харвестери (лісові комбайни). Сортиментовози (форвардери). Сучасний стан та основні напрямки вдосконалення СЛМ.

Змістовий модуль 2. Основи теорії самохідних лісових машин

Тема лекційного заняття 4. *Особливості конструкції ходових систем лісових машин та взаємодія рушія з опорною поверхнею (2 год.)*

Фізико-механічні властивості ґрунтових поверхонь. Опір ґрунту дії нормальних сил від рушія. Аналіз кривої осідання і витримувальна здатність ґрунту. Криві осідання ґрунту під час багаторазового навантаження. Опір ґрунту дотичним силам, залежність дотичної напруги зсуву від поздовжньої деформації ґрунту. Кочення пневматичного колеса по твердій поверхні. Кочення пневматичного колеса по поверхні, яка деформується. Огляд конструкцій та взаємодія рушіїв СЛМ з опорною поверхнею. Короткий огляд і аналіз переваг та недоліків різних типів рушіїв самохідних машин. Можливі умови їх застосування. Особливості будови колісних рушіїв, типи шин та їхні властивості. Діючі сили та особливості кочення веденого та тягового коліс по твердій та ґрунтовій поверхнях. Нормальна і дотична реакції опорної поверхні. Глибина колії під час кочення колеса по ґрунтовій поверхні. Умови виникнення та фізична суть сили опору коченню, тягова і штовхаюча сили. Сила зчеплення рушія з ґрунтовою поверхнею. Теоретична і дійсна швидкості руху машини і коефіцієнт буксування. Особливості роботи гусеничного рушія. Сили, що передаються на остов (раму) машини. Рівняння поступального руху СЛМ, зведена поступальна маса й коефіцієнт обертових мас машини. Методи розв'язування диференціального рівняння руху та моделювання зовнішніх впливів і руху самохідної машини в розрахункових умовах за допомогою комп'ютера. Рівняння тягового балансу й балансу потужності лісової машини. Оцінка тягово-зчіпних та швидкісних властивостей СЛМ. Сили, що діють на остов гусеничної лісової машини від осей ведучих зірочок та задніх опорних котків. Загальна методика визначення навантажень на остов і ходову частину гусеничної трелювальної машини. Дотична й нормальна реакція пакета деревини на гусеничний тягач. Розрахункова схема та визначення дотичних і нормальних реакцій ходової системи на кістяк трелювальної машини з пакетом деревини під час її руху на підйомі. Розрахункові схеми і розрахунок нормальних реакцій поверхні шляху на опорні котки передньої та задньої кареток гусеничного рушія СЛМ.

Тема лекційного заняття 5. *Поступальний рух і тягова динаміка самохідної лісової машини (4 год.)*

Сили, що діють на лісову машину під час рівномірного прямолінійного руху. Рівняння нерівномірного поступального руху лісової машини. Рівняння тягового балансу і балансу потужності. Особливості гусеничного рушія. Сили, що діють на корпус від осей ведучих зірочок і задніх опорних котків. Визначення дотичних і нормальних реакцій ходової системи на корпус трелювальної машини. Визначення нормальних реакцій дороги на опорні котки передньої та задньої кареток гусеничного рушія. Сили, що діють на колісну самохідну машину під час руху. Нормальні і дотичні реакції опорної поверхні, що діють на колеса самохідних лісових машин. Тягова сила самохідної машини. Сила опору коченню самохідної машини. Сила опору ковзанню вершини пакету під час

транспортування деревини у напівнавантаженому стані. Сила опору підйому. Сила опору повітря. Рівняння поступального руху машини. Методи розв'язування рівняння поступального руху. Тяговий баланс та баланс потужності. Аналіз тягово-зчіпних властивостей самохідних машин. Загальна методика розрахунку сил, що діють на остов та ходову частину гусеничної лісової машини.

Тема лекційного заняття 6. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з механічною трансмісією (3 год.)

Рівняння нерівномірного поступального руху лісової машини та рівняння тягового балансу і балансу потужності. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин. Розрахунок необхідної максимальної потужності двигуна трельовальних машини різних типів та сортиментовозів і лісових комбайнів. Особливості розрахунку потужності двигуна тягача тракторного поїзда. Розрахунок та вибір передавальних чисел трансмісії. Вибір кількості ступенів коробки передач агрегатів механічної трансмісії СЛМ.

Тема лекційного заняття 7. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з гідромеханічною трансмісією (3 год.)

Визначення потрібної потужності та вибір двигуна СЛМ. Вибір гідротрансформатора для трансмісії СЛМ. Короткий огляд існуючих типів гідротрансформаторів. Основні показники та безрозмірні характеристики гідротрансформаторів. Вибір гідротрансформатора. Характеристики спільної роботи гідротрансформатора з двигуном. Характеристика входу системи "двигун – гідротрансформатор". Характеристика виходу системи "двигун – гідротрансформатор". Визначення швидкісного і силового діапазонів гідромеханічної трансмісії та кількості ступенів коробки передач. Вибір типу, кінематичної схеми і передатних чисел коробки передач та інших агрегатів трансмісії. Тягова й тягово-економічна характеристика СЛМ з гідромеханічною трансмісією. Опис роботи програми CidroTR. Кінематичні схеми гідромеханічних трансмісій.

Тема лекційного заняття 8. Криволінійний рух, прохідність, керованість та маневреність самохідних лісових машин (2 год.)

Основні способи повороту СЛМ. Основи теорії повороту колісних машин. Явище бокового відведення коліс з пневматичними шинами. Теоретичний і дійсний мінімальні радіуси повороту СЛМ з керованими колесами і з шарнірно-з'єднаними рамами. Оцінка прохідності та маневреності проекрованої лісової машини. Прохідність колісних СЛМ. Маневреність колісних СЛМ. Прохідність гусеничних СЛМ. Основи кінематики і динаміки повороту гусеничних машин. Основні кінематичні співвідношення. Сили та моменти, які діють на гусеничну машину під час рівномірного повороту.

Тема лекційного заняття 9. Вертикальні коливання самохідних машин (4 год.)

Загальна методика опрацювання розрахункових моделей коливальних процесів в системі підресорювання машини. Основні статистичні характеристики та математичний опис мікропрофілів поверхні шляху. Мікропрофіль поверхні як випадкова функція. Основні статистичні характеристики мікропрофілю шляху – кореляційні функції та спектральні щільності. Передатні функції та амплітудно-частотні характеристики коливань і їх застосування для оцінки плавності руху самохідної машини. Розрахункові моделі вертикальних коливань колісних лісових машин. Розрахункові моделі пакету стовбурів дерев. Методика складання рівнянь вертикальних коливань підресорених і непідресорених мас машини. Вертикальні коливання передньої частини СЛМ. Передаточні функції та АЧХ вертикальних коливань і оцінка плавності руху машини та динамічних навантажень у ходовій системі. Вплив вертикальних коливань СЛМ на ґрунтову опорну поверхню. Оптимізація параметрів системи підресорювання лісових машин. Методика розв’язування рівнянь вертикальних коливань мас колісної машини, що виникають під час переїзду поодинокі нерівності, заданої детермінованою функцією. Вільні затухаючі та вимушені коливання мас машини. Власні та парціальні частоти, низькочастотні і високочастотні коливання мас СЛМ.

Тема лекційного заняття 10. Крутильні коливання і динамічні навантаження в трансмісії самохідної машини (4 год.)

Класифікація математичних моделей та їх застосування у проектуванні. Загальна методика опрацювання розрахункових моделей динамічних процесів механічних об’єктів. Загальні основи математичного опису зовнішніх впливів. Математичне моделювання крутильних коливань і динамічних навантажень в трансмісії самохідної лісової машини. Динамічні навантаження в трансмісії лісової машини під час її зрушення з місця та розгоні. Розрахунок процесу розгону і крутильних коливань в трансмісії лісової машини під час її зрушення з місця. Попередні та зведені математичні моделі крутильних коливань і динамічних навантажень в трансмісії СЛМ. Методика опрацювання розрахункової моделі та складання рівнянь крутильних коливань. Аналіз зовнішніх впливів, що діють на трансмісію машини.

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Робочим навчальним планом не передбачено</i>	0
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Робочим навчальним планом не передбачено</i>	0
...		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Заходи безпеки при роботі в лабораторії. Ознайомлення з програмним забезпеченням для розрахунку і проектування СЛМ	2
2	Класифікація і загальний огляд конструкцій самохідних лісових машин	2
3	Побудова й апроксимація залежностей геометричних параметрів СЛМ від їхньої вантажності та спорядженої маси	2
4	Розрахунок нормальних реакцій опорної поверхні та вибір шин колісної машини	2
5	Тягові класи лісогосподарських тракторів	2
6	Розрахунок тягово-зчіпних показників самохідної лісової машини та визначення буксування її рушіїв	2
7	Дослідження залежності максимального підйому, який може подолати СЛМ, від коефіцієнта опору коченню	2
8	Визначення потрібної потужності двигуна СЛМ	2
9	Розрахунок загальних передатних чисел та кількості ступенів трансмісії проектованої СЛМ з механічною трансмісією	2
10	Розрахунок передавальних чисел агрегатів і тягової характеристики СЛМ з гідромеханічною трансмісією	2
11	Розрахунок і побудова тягової характеристики СЛМ та її аналіз	2
12	Побудова розрахункових схем повороту самохідних машин і розрахунок мінімального радіуса повороту та ширини смуги руху колісної СЛМ	2
13	Розрахунок показників поздовжньої та поперечної статичної стійкості колісних і гусеничних СЛМ	2
14	Методика опрацювання розрахункових моделей коливальних процесів в системі підресорювання машини	2
15	Розрахунок процесу розгону і крутильних коливань в трансмісії лісової машини під час її зрушення з місця	2

Самостійна робота студентів

Відповідно до нормативних документів, які визначають зміст і перспективи розвитку вищої освіти в Україні, організація навчального процесу у ВНЗ здійснюється відповідно до кредитно-модульної системи. Її впровадження має на меті оптимізувати процес навчання, привести у гармонійне співвідношення процеси навчання та контролю якості знань, створити умови для самостійного здобуття студентами професійних знань, оволодіння ними навчальним матеріалом. Окрім того, кредитно-модульна система дала новий імпульс самостійній та дослідній роботі студентів.

Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу передбачає суттєві зміни у його структурі, що обумовлено переорієнтацією всієї методології процесу навчання з лекційно-інформативної на індивідуально-диференційовану, особистісно-орієнтовану форму та на організацію самоосвіти студента.

Згідно з Положенням "Про організацію навчального процесу у ВНЗ", а також відповідно до принципів організації навчального процесу в умовах кредитно-модульної системи навчання, самостійна робота є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу без участі викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Сучасний ринок праці потребує ініціативних, цілеспрямованих і творчих фахівців, які мають високий рівень теоретичної і практичної підготовки, вміють самостійно приймати рішення і є джерелом розвитку і прогресу галузі науки або виробництва, в якій вони задіяні. Тому з метою підвищення якості фахової підготовки фахівців необхідна раціональна та ефективна організація самостійної роботи студентів у ВНЗ і особливої актуальності набувають функції самостійної роботи, представлені у таблиці.

Функції самостійної роботи

<i>Функції</i>	<i>Зміст та спрямування функції</i>
<i>Навчальна</i>	Полягає в опрацюванні першоджерел. Сприяє більш глибокому осмисленню вже засвоєної суми знань
<i>Пізнавальна</i>	Полягає в опануванні нової суми знань, розширенні меж світогляду
<i>Коригуюча</i>	Передбачає осмислення новітніх теорій, концепцій, категорій, підходів до визначення сутності відомих понять, напрямків розвитку науки
<i>Стимулююча</i>	Така організація самостійної роботи, коли студент отримує задоволення від результатів пізнавальної діяльності
<i>Виховна</i>	Спрямована на формування таких якостей як воля, цілеспрямованість, відповідальність, дисциплінованість
<i>Розвиваюча</i>	Спрямована на розвиток самостійності, творчості, дослідницьких умінь особистості

Самостійна робота є не лише одним з видів роботи студентів над здобуттям знань, але й способом виховання особистості. Тому в даному випадку ми маємо справу не лише з навчальним процесом, але й з процесом виховання особистості.

Сформований у студентські роки досвід самостійної роботи й освоєні методи допоможуть студентам у професійній діяльності не зупинятися на досягнутому, постійно поповнювати й оновлювати знання.

Досвід переконує, що далеко не всі студенти виявляють свідомість і волю, вкрай необхідні для організації власної самостійної роботи. У цій галузі існують ще значні недоліки. Самостійну роботу студентів денної і заочної форм навчання потрібно розглядати під різним кутом зору, оскільки в кожній з них робиться різний акцент на цей вид діяльності.

Складність організації самостійної роботи полягає в розмаїтті та неоднозначності її сутності. Відповідно до Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах *«самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять»*, до яких належать лекції, практичні, семінарські, індивідуальні заняття та консультації.

Одним з результатів самостійної роботи є **виконання індивідуального завдання**. При виконанні індивідуального завдання студент здійснює необхідні розрахункові, графічні та інші роботи, використовує і наводить доказовий та ілюстративний матеріал у викладі таблиць, схем, доречних прикладів тощо.

До індивідуальної роботи **відносяться творчі й індивідуальні навчально-дослідні завдання:**

- виконання розрахунково-аналітичних робіт і курсових робіт (проектів);
- дослідження практичних ситуацій;
- підготовка реферативних матеріалів на актуальні теми з елементами наукового дослідження та його презентація;
- власних досліджень до олімпіад, конференцій;
- написання есе;
- складання і розв'язування задач;
- розробка моделей, явищ і процесів;
- анотація опрацьованої додаткової літератури;
- розробка і розв'язування тестових завдань;
- порівняльна характеристика вивчених явищ, процесів тощо;
- виконання в індивідуальному порядку вправ різного рівня складності;
- анотація прочитаної літератури з елементами науково-дослідної роботи;
- пошук в комп'ютерних мережах додаткового навчального матеріалу до запропонованих викладачем тем;
- анотації до відеофільмів, переглянутих у відео-лабораторіях;
- аналіз підручників;
- збір інформації та ознайомлення із зарубіжним досвідом, що стосується певної навчальної проблеми.

Найбільш ефективні види індивідуальних завдань для студентів:

1. Читання відповідних розділів у підручниках і посібниках, професійно орієнтоване читання методичних статей.

2. Складання списку статей з певної теми і анотування кількох, що найбільше сподобались. При цьому студенти слухають і доповнюють свої списки. Викладач нагадує, що анотація є дуже стислим викладом змісту статті. У структурі анотації такі елементи, як тема статті і перелік питань, порушених у ній, без розкриття їх змісту.

3. Рецензування методичних статей за схемою: Назва статті, автор, де вміщено статтю. – Тема статті, чому вона є актуальною. – Основні положення статті. – Висновки, яких дійшов автор статті. – Де може бути використаний методичний матеріал.

4. Визначення цілей, завдань і змісту певної теми (розділу). При виконанні подібних завдань студенти користуються матеріалом лекції, підручником, дібраною методичною літературою.

5. Підготовка студентами коротких повідомлень методичного характеру. Досвід показує, що студентам бракує вміння стисло, послідовно, логічно викладати власні думки. Саме з цієї причини вони стикаються із значними труднощами під час складання різних іспитів.

6. Підготовка рефератів, доповідей. Надзвичайно важливо організувати їх обговорення в групі, виступити опонентами.

Допомогти в цьому може така схема аналізу доповіді (реферату).

а). Як розкрито тему в її теоретичній і практичній частинах:

– чи виявив студент знання науково-методичної літератури з проблеми, чи зумів практично оцінити її;

– чи витримав систему викладу, логічний зв'язок між частинами доповіді?

б). Чи переконав доповідач у важливості розробки цієї теми?

в). Якою мірою в доповіді розкрито зміст?

г). Як ви оцінюєте манеру викладу доповідача (культура мовлення, темп, зв'язок з аудиторією)?

д). Чи відповідають висновки тим завданням, які поставлені в доповіді?

Вимоги до організації індивідуальної роботи студентів:

1. Креативність – для формування у студента умінь проведення наукових досліджень.

2. Варіативність запропонованих для виконання завдань за рівнем складності та характеру їх виконання.

3. Створення ситуації успіху і свободи вибору навчальних завдань.

4. Створення певних стимулів для творчої активності студента.

5. Систематичний контроль за виконанням завдань.

6. Вчасне надання допомоги.

При оформленні індивідуального завдання студенти повинні дотримуватися встановлених вимог.

Виконане індивідуальне завдання подається викладачу для перевірки у визначений термін. Остаточна його оцінка дається викладачем під час індивідуальної співбесіди зі студентом.

Обсяг індивідуального завдання визначається виходячи із необхідності повного висвітлення поставленої задачі.

В індивідуальному завданні повинні бути розкриті наступні питання:

- постановка задачі;
- визначення актуальності;
- обґрунтування напрямків вирішення даної задачі;
- вказати на практичну значимість;
- використати літературу.

Самостійна робота над даною навчальною дисципліною **включає:**

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;
 - поглиблене вивчення літератури на задану тему та пошук додаткової інформації;
 - підготовка до виступу на заняттях та підготовка до лабораторних занять;
 - опрацювання та підготовку огляду опублікованих у фахових та інших виданнях статей;
 - підготовка та оформлення схем, таблиць, графіків, діаграм тощо;
 - інструктивно-методичні матеріали до роботи у фоно- та відео-лабораторіях, комп'ютерних класах;
 - вивчення навчальної літератури за темами, пошук додаткової літератури;
 - конспектування, складання планів, тез;
 - кодування інформації (складання схем, таблиць, графіків);
 - написання рефератів, доповідей, оглядів, звітів;
 - виконання вправ, розв'язування задач;
 - виконання письмових контрольних, лабораторних робіт;
 - виконання завдань за допомогою комп'ютера;
 - систематизацію вивченого матеріалу перед іспитом.

Теми для самостійного вивчення

Модуль 1

1. Аналіз застосування лісових машин та основні вимоги до них.
2. Сучасні системи автоматизованого проектування СЛМ.
3. Сучасний стан та основні напрямки вдосконалення СЛМ.
4. Вивчення конструкцій сучасних СЛМ.
5. Розрахунок статичної стійкості проектованої СЛМ.
6. Вивчення конструкцій рушіїв самохідних машин та маркування шин.

Модуль 2

1. Фізико-механічні властивості ґрунтових поверхонь.
2. Аналіз тягово-зчіпних властивостей самохідних машин.
3. Методи розв'язування рівняння поступального руху.
4. Загальна методика розрахунку сил, що діють на остов та ходову частину гусеничної лісової машини.
5. Розрахунок та вибір передаточних чисел трансмісії.
6. Короткий огляд існуючих типів гідротрансформаторів.

7. Характеристики спільної роботи гідротрансформатора з двигуном.
8. Опис роботи програми CidroTR.
9. Основи кінематики і динаміки повороту гусеничних машин.
10. Шляхи підвищення прохідності, керованості і маневреності СЛМ.
11. Передаточні функції та ЛЧХ вертикальних коливань і оцінка плавності руху машини та динамічних навантажень у ходовій системі.
12. Вплив вертикальних коливань СЛМ на ґрунтову опорну поверхню.
13. Оптимізація параметрів системи підресорювання лісових машин.
14. Динамічні навантаження в трансмісії лісової машини під час її зрушення з місця та розгону.
15. Методика випробування самохідних лісових машин.

Модуль 3

1. Тенденції покращення екологічної безпечності СЛМ.
2. Сучасні стандарти токсичності і димності відпрацьованих газів СЛМ.
3. Тенденції покращення ергономічних показників СЛМ.
4. Ергономіка лісових машин як чинник при виборі вживаних технологій лісозаготівель.

Питання для самостійної роботи

1-Й СЕМЕСТР

Модуль 1

Самостійна робота №1. Загальні основи проектування лісових машин

1. Аналіз застосування лісових машин та основні вимоги до них.
2. Сучасні системи автоматизованого проектування СЛМ.

Самостійна робота №2. Вибір концепції, ескізне компоновання та огляд конструкцій самохідних лісових машин

1. Сучасний стан та основні напрямки вдосконалення СЛМ.
2. Вивчення конструкцій сучасних СЛМ.

Самостійна робота №3. Визначення геометричних параметрів, ваговий аналіз та компоновання проекрованої лісової машини

1. Розрахунок статичної стійкості проекрованої СЛМ.
2. Вивчення конструкцій рушіїв самохідних машин та маркування шин.

Модуль 2

Самостійна робота №4-5. Поступальний рух і тягова динаміка самохідної лісової машини

1. Фізико-механічні властивості ґрунтових поверхонь.

2. Аналіз тягово-зчіпних властивостей самохідних машин.
3. Методи розв'язування рівняння поступального руху.

Самостійна робота №6. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з механічною трансмісією

1. Загальна методика розрахунку сил, що діють на остов та ходову частину гусеничної лісової машини.
2. Розрахунок та вибір передаточних чисел трансмісії.

Самостійна робота №7. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з гідромеханічною трансмісією

1. Короткий огляд існуючих типів гідротрансформаторів.
2. Характеристики спільної роботи гідротрансформатора з двигуном.
3. Опис роботи програми CidroTR.

Самостійна робота №8. Криволінійний рух, прохідність, керованість та маневреність самохідних лісових машин

1. Основи кінематики і динаміки повороту гусеничних машин.
2. Шляхи підвищення прохідності, керованості і маневреності СЛМ.

Самостійна робота №9. Вертикальні коливання самохідних машин

1. Передаточні функції та ЛЧХ вертикальних коливань і оцінка плавності руху машини та динамічних навантажень у ходовій системі.
2. Вплив вертикальних коливань СЛМ на ґрунтову опору поверхню.
3. Оптимізація параметрів системи підресорювання лісових машин.

Самостійна робота №10. Крутильні коливання і динамічні навантаження в трансмісії самохідної машини

1. Динамічні навантаження в трансмісії лісової машини під час її зрушення з місця та розгону.
2. Методика випробування самохідних лісових машин.

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Питання, які потребують письмової відповіді на екзамені

1. Аналіз зовнішніх впливів, що діють на трансмісію СЛМ.
2. Ваговий аналіз колісних СЛМ і вибір шин.
3. Взаємодія рушія з ґрунтовою поверхнею.
4. Визначення геометричних параметрів машини.
5. Визначення нормальних реакцій дороги на колеса СЛМ.
6. Загальна методика опрацювання розрахункових моделей коливальних процесів в системі підресорювання машини.

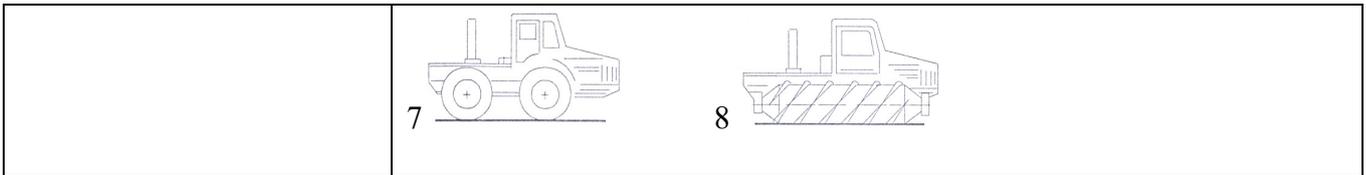
7. Загальна методика опрацювання розрахункових моделей коливальних процесів в системі підресорювання машини.
8. Конструкції рушіїв самохідних машин.
9. Короткий огляд існуючих типів гідротрансформаторів.
10. Математичне моделювання крутильних коливань і динамічних навантажень в трансмісії самохідної лісової машини.
11. Основні статистичні характеристики та математичний опис мікропрофілів поверхні шляху.
12. Основні характеристики самохідних лісових машин.
13. Особливості проектування лісових машин.
14. Рівняння тягового балансу і балансу потужності.
15. Розрахункові моделі вертикальних коливань колісних лісових машин.
16. Розрахунок необхідної максимальної потужності двигуна.
17. Розрахунок та вибір передавальних чисел трансмісії.
18. Сила опору ковзанню вершини пакету під час транспортування деревини у напівнавантаженому стані.
19. Сила опору повітря.
20. Сили, що діють на лісову машину під час рівномірного руху.
21. Способи транспортування деревини.
22. Сучасний стан та основні напрямки вдосконалення СЛМ.
23. Тягова й тягово-економічна характеристика СЛМ з гідромеханічною трансмісією.
24. Тягова сила самохідної машини.
25. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з гідромеханічною трансмісією.
26. Тяговий розрахунок самохідних лісових машин з механічною трансмісією.
27. Тягові класи СЛМ.
28. Фізико-механічні властивості ґрунтових поверхонь.
29. Характеристики входу і виходу системи "двигун – гідротрансформатор".
30. Характеристики спільної роботи гідротрансформатора з двигуном.

Тестові завдання

Семестр 1

1. Виберіть схеми до наступних типів рушіїв:

Типи рушіїв	Схеми
А. Колісний	
Б. Гусеничний	
В. Планетарно-колiсний	
Г. Колісно-гусеничний	
Д. Планетарно-котковий	
Е. Роторно-гвинтовий	
Ж. Колісний з розвантаженням повітряною подушкою	
З. На повітряній подушці	



Правильна відповідь: А7, Б5, В1, Г3, Д2, Е8, Ж4, З6

2. Виберіть та розташуйте у порядку зростання тягові класи л.-г. тракторів згідно діючого стандарту:

- 1 0,9
- 2 5
- 3 0,2
- 4 8
- 5 1,4
- 6 7
- 7 0,6
- 8 2
- 9 6
- 10 4
- 11 3
- 12 1,5

Правильна відповідь: 3, 7, 1, 5, 8, 11, 10, 2, 9, 4

3. Номінальна сила тяги лісгосподарського колісного повноприводного трактора з експлуатаційною масою 8 т дорівнює ...

- 1 24 кН
- 2 31 кН
- 3 27 кН
- 4 40 кН

Правильна відповідь: 3

4. Агротехнічно допустиме буксування рушіїв л.-г. тракторів становить:

<i>Типи л.-г. тракторів</i>	<i>Агротехнічно допустиме буксування</i>
1. Гусеничний	А. 18 %
2. Колісний 4К2	Б. 5 %
3. Колісний 4К4	В. 10 %
	Г. 25 %
	Д. 16 %

Правильна відповідь: 1Б, 2А, 3Д

5. Силу опору повітря визначають за виразом:

- 1 $P_w = k \cdot F \cdot G \cdot v^2$
- 2 $P_w = k \cdot F \cdot m \cdot v^2$
- 3 $P_w = k \cdot F \cdot v^3$
- 4 $P_w = k \cdot F \cdot v^2$

Правильна відповідь: 4

6. Коефіцієнт буксування колеса у відсотках визначають за формулою ...

$$1 \quad \delta = \left(1 + \frac{L_{\text{одіод.}}}{L_{\text{а'єні.}}} \right) \cdot 100\% = \frac{v_{\text{д}}}{v_{\text{д}} + v_{\text{а}}} \cdot 100\%$$

$$2 \quad \delta = \left(\frac{L_{\text{а'єні.}}}{L_{\text{оаіо.}}} - 1 \right) \cdot 100\% = \frac{v_{\dot{o}}}{v_{\dot{a}}} \cdot 100\%$$

$$3 \quad \delta = \left(\frac{L_{\text{оаіо.}}}{L_{\text{а'єні.}}} \right) \cdot 100\% = \frac{v_{\dot{o}}}{v_{\dot{a}}} \cdot 100\%$$

$$4 \quad \delta = \left(1 - \frac{L_{\text{а'єні.}}}{L_{\text{оаіо.}}} \right) \cdot 100\% = \frac{v_{\dot{o}} - v_{\dot{a}}}{v_{\dot{o}}} \cdot 100\%$$

Правильна відповідь: 4

7. Підберіть до кожної схеми умовних позначень типових елементів розрахункових моделей її відповідну назву:

Типи рухів	Схеми
<p>А. Дисипативний елемент, який моделює сухе тертя</p> <p>Б. Пружний безмасовий елемент з жорсткістю, що працює на розтяг і стиск</p> <p>В. Дискретна (точкова) маса</p> <p>Г. Дисипативний безмасовий елемент, що моделює силу в'язкого тертя</p> <p>Д. Жорстке тіло (вузол машини) з розподіленою масою</p>	

Правильна відповідь: А1, Б3, В2, Г5, Д4

8. Радіус кочення – це ...

1	Відстань від осі рухомого навантаженого колеса до опорної поверхні
2	Відношення поступальної лінійної швидкості руху колеса до його кутової швидкості
3	Радіус бігової доріжки нерухомого ненавантаженого колеса (половина вільного діаметра шини)
4	Відстань від осі нерухомого навантаженого нормальною силою колеса до опорної поверхні

Правильна відповідь: 2

9. На наведеному нижче рисунку позначено:

Назва сил (моментів)	Рисунок
<p>1. Сумарні крутні моменти на колесах переднього і заднього ведучих мостів</p> <p>2. Сумарні дотичні реакції дороги на ведучі колеса відповідних мостів</p> <p>3. Сумарні нормальні реакції опорної поверхні на колеса (ліві та праві) переднього та заднього ведучих мостів</p> <p>4. Сумарні сили опору коченню коліс переднього та заднього мостів</p> <p>5. Власна вага машини</p> <p>6. Висота центра ваги машини</p> <p>7. Вага пакету деревини</p>	

Правильна відповідь: 1- M_{k1}, M_{k2} ; 2- X_1, X_2 ; 3- R_1, R_2 ; 4- P_{f1}, P_{f2} ; 5- G ; 6- h ; 7- Q

10. Дотична (теоретична) сила тяги колеса визначається діленням ведучого моменту на ...

1	Радіус кочення колеса
---	-----------------------

2	Передаточне число трансмісії
3	ККД трансмісії
4	Кутову швидкість обертання колеса

Правильна відповідь: 1

11. Властивість самохідної машини адекватно реагувати на дії водія та підтримувати необхідну траєкторію прямолінійного чи криволінійного руху – це ...

1	Комфортабельність
2	Керованість
3	Стійкість
4	Податливість

Правильна відповідь: 2

12. Вкажіть параметр, за яким встановлюється тяговий клас і кількість тягових класів, які має типаж лісогосподарських тракторів:

Параметри	Кількість тягових класів
1. Номінальна потужність двигуна	А. 8
2. Номінальний крутний момент двигуна	Б. 10
3. Номінальне тягове зусилля трактора	В. 25
4. Номінальна вантажопідйомність машини	Г. 12

Правильна відповідь: 3Б

13. Підберіть межі відношень висоти профілю H до ширини профілю B відповідних (за типом профілю) шин:

Типи профілів шин	Межі відношень висоти профілю H до ширини профілю B
1. Звичайного (тороїдного) профілю	А. $H/B > 0,89$
2. Широкопрофільні	Б. $H/B = 0,25...0,39$
3. Арочні	В. $H/B = 0,60...0,80$
4. Пневмокошки	Г. $H/B = 0,39...0,50$

Правильна відповідь: 1А, 2В, 3Г, 4Б

14. Розробляється лісогосподарський гусеничний трактор з номінальною силою тяги 30 кН. Яку експлуатаційну масу він повинен мати?

1	1,5 т
2	6,8 т
3	15,0 т
4	13,2 т

Правильна відповідь: 2

15. Витримувальна здатність різних ґрунтових поверхонь знаходиться в межах:

Типи ґрунтових поверхонь	Значення витримувальних здатностей
1. Суглинистий в перезволоженому стані	А. 0,02...0,40 МПа
2. Піщаний сухий	Б. 0,03...0,10 МПа
3. Заболочений	В. 0,01...0,20 МПа
4. Сніжна цілина	Г. 0,02...1,00 МПа

Правильна відповідь: 1А, 2Б, 3В, 4Г

16. Яке слово пропущене в реченні?

Площу проекції машини на поперечну вертикальну площину називають ... площею.	(у бланку відповідей подати одним словом у орудному відмінку)
--	---

Правильна відповідь: лобовою

17. Номінальна сила тяги лісогосподарського трактора – це найбільша сила тяги, яку трактор може розвинути на ...

1	Стерні середньої твердості і вологості в агрегаті з плугом
2	Зораному полі при агротехнічно допустимому буксуванні
3	Стерні середньої твердості і нормальної вологості при агротехнічно допустимому буксуванні
4	Зораному полі в агрегаті з плугом

Правильна відповідь: 3

18. Динамічний радіус колеса – це ...

1	Відстань від осі рухомого навантаженого колеса до опорної поверхні
2	Відстань від осі нерухомого навантаженого нормальною силою колеса до опорної поверхні
3	Радіус бігової доріжки нерухомого ненавантаженого колеса (половина вільного діаметра шини)
4	Відношення поступальної лінійної швидкості руху колеса до його кутової швидкості

Правильна відповідь: 1

19. Основним зовнішнім впливом (збуренням), який спричинює вертикальні коливання лісової машини під час її руху є ...

1	Стан опорної поверхні
2	Підйом опорної поверхні
3	Функція мікропрофілю шляху
4	Вид опорної поверхні

Правильна відповідь: 3

20. Основним показником оцінки статичної повороткості машини є:

1	Коефіцієнт статичної повороткості машини
2	Мінімальний радіус повороту
3	Середній радіус повороту
4	Колісна база машини

Правильна відповідь: 2

21. Вкажіть назву характеристики, зображеної на рисунку.

1	Швидкісна характеристика двигуна з п'ятиступінчастою коробкою передач	
2	Динамічна характеристика самохідної машини з п'ятиступінчастою коробкою передач	
3	Регуляторна характеристика дизеля самохідної машини	
4	Тягова характеристика самохідної машини з п'ятиступінчастою коробкою передач	

Правильна відповідь: 4

22. До кожного з рівнянь обертального руху підберіть формулу:

Рівняння обертального руху	Формули
----------------------------	---------

1. Для зведеної маси, що моделює поступальну масу машини 2. Для зведеної маси головної передачі 3. Для маси маховика	А. $k_1 - J_1 \omega_1 - c_2(\varphi_1 - \varphi_2) - J_2 \varphi_2 - k_2(\varphi_2 - \varphi_3) - c_2(\varphi_2 - \varphi_3) = 0$ Б. $k_2(\varphi_1 - \varphi_2) + c_2(\varphi_2 - \varphi_3) - J_3 \varphi_3 - M_3 = 0$ В. $M_1 - J_1 \omega_1 - k_1(\varphi_1 - \varphi_2) - c_1(\varphi_1 - \varphi_2) = 0$
--	---

Правильна відповідь: 1Б, 2А, 3В

23. З наведеного нижче рисунку виберіть схеми (вказіть цифри) дійсних елементів трансмісії:

Рисунок	Позначення рисунків
	1 - a
	2 - b
	3 - c
	4 - d
	5 - e
	6 - f

Правильна відповідь: a, c, e

24. Яке слово пропущене в реченні?

... – це функція, аргументом якої є час t .	(у бланку відповідей подати одним словом у орудному відмінку)
---	---

Правильна відповідь: процес

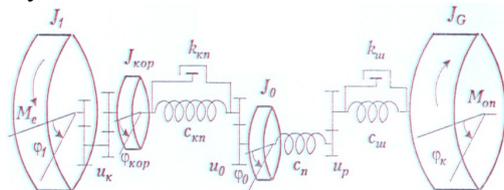
25. Яке слово пропущене в реченні?

Випадкові процеси, для яких усі статистичні характеристики можна обчислити як за значеннями перерізів сукупності реалізацій, так і за послідовними значеннями однієї реалізації, за умови, що вона триває достатньо довго називаються ...	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
---	--

Правильна відповідь: ергодичні

26. Яке число пропущене в реченні?

Розрахункова модель, яку зображено на рисунку, є динамічною системою з ... ступенями вільності.	(у бланку відповідей подати одним числом)
---	---



Правильна відповідь: 3 (трьома)

27. Яке число пропущене в реченні?

Розрахункова модель коливальної системи трансмісії двовісної машини з диференціальним приводом переднього і заднього ведучих мостів, яка зображена на рисунку, є динамічною системою з ... ступенями вільності та трьома входами, на які	(у бланку відповідей подати одним числом)
--	---

	Г. Поступальна зведена маса, яка еквівалентна обертовій масі маховика Д. Сила опору підйому для лісової машини з причіпною ланкою Е. Зведена маса самохідної лісової машини
--	---

Правильна відповідь: 1Г, 2Е, 3А, 4Д, 5Б, 6В

31. До кожного з термінів підберіть відповідне йому визначення:

<i>Назви</i>	<i>Визначення</i>
1. Траєкторія машини	А. Відношення тягової сили, яка витрачається під час криволінійного руху, до експлуатаційної маси машини
2. Поворот машини	Б. Траєкторія руху центра ваги самохідної лісової машини
3. Повороткість	В. Основний показник оцінки статичної повороткості машини
4. Мінімальний радіус повороту	Г. Перехід, за бажанням водія, з прямолінійної траєкторії руху на криволінійний
5. Питома тягова сила	Д. Властивість машини здійснювати повороти з малими радіусами (з найбільшою кривизною)
6. Коефіцієнт використання сили зчеплення рушія (під час криволінійного руху машини)	Е. Відношення різниці між потенціально можливою силою зчеплення рушійного механізму і сумарною силою, яка діє на поверхні його контакту з опорною поверхнею, до можливої сили зчеплення

Правильна відповідь: 1Б, 2Г, 3Д, 4В, 5А, 6Е

32. Розташуйте послідовно етапи вивчення коливальних процесів самохідної лісової машини:

1	Вибір аналітичного або числового методу розв'язування рівнянь математичної моделі і розроблення відповідного алгоритму
2	Розв'язування рівнянь руху розрахункової моделі та аналіз одержаних розв'язків
3	Розроблення математичної моделі, тобто складання рівнянь руху та математичний опис розрахункової моделі як динамічної системи
4	Аналіз природи і характеру зміни зовнішніх впливів (сил, моментів, переміщень тощо), вибір для них математичного опису та числових характеристик
5	Вибір та обґрунтування розрахункової моделі (розрахункової схеми), яка з достатньою точністю враховувала б динамічні процеси, що протікають в машині

Правильна відповідь: 5, 3, 1, 4, 2

33. Вкажіть послідовність складання схеми розрахункової моделі коливань самохідної лісової машини:

1	Зробити аналіз зв'язків між виділеними елементами та визначити їхні можливі переміщення (вибрати узагальнені координати розрахункової моделі, як динамічної системи)
2	Визначити характер зміни і задати математичний опис або статистичні характеристики функцій мікропрофілю поверхні шляху, які спричиняють коливання машини (тобто дати математичний опис характеристик зовнішніх впливів)
3	Вивчити характеристики й параметри вибраних пружних, дисипативних і жорстких елементів машини та визначити їхні числові значення або реальні межі, в яких вони можуть знаходитись
4	Проаналізувати будову, й структуру лісової машини та її підсистем чи вузлів і виділити найістотніші пружні, жорсткі та дисипативні елементи, які можуть мати вагомий вплив на вертикальні коливання машини

5	Сформулювати та обґрунтувати прийняті припущення та нарисувати розрахункову схему
---	---

Правильна відповідь: 4, 1, 3, 2, 5

34. Виберіть правильні назви до рисунків, наведених нижче:

Рисунки	Назви
	<p>А. Схема повороту двовісної машини з шарнірно-зчленованою рамою</p> <p>Б. Схема повороту двовісної машини за допомогою напрямних коліс з урахуванням відведення шин</p> <p>В. Схема повороту опорної вітки гусениці і план миттєвих колових швидкостей</p> <p>Г. Спрощена еюра тиску гусениць трельовальної машини на ґрунтову поверхню</p> <p>Д. Схема повороту двовісної машини з усіма керованими колесами і їх повертанням у протилежні боки</p> <p>Е. Схема переміщення двовісної машини з усіма керованими колесами за умови їхнього повертання в один бік</p>

Правильна відповідь: 1Г, 2Д, 3Б, 4В, 5Е, 6А

35. До кожної формули підберіть відповідну їй назву:

Формули	Назви
<p>1. $c = \frac{dP}{df}$ 2. $R = k \cdot \frac{df}{dt}$ 3. $R = R_0 \cdot \text{sign} \left[\frac{df}{dt} \right]$ 4. $D_q(t) = M[Q(t) - m_q(t)^2]$</p> <p>5. $m_q(t) = M[Q(t)] = \lim_{n \rightarrow 0} \frac{q_1(t) + q_2(t) + \dots + q_n(t)}{n}$ 6. $R_q(\lambda) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty R_q(\lambda) \cos \lambda x dx$</p>	<p>А. Сила сухого тертя дисипативного елемента</p> <p>Б. Спектральна щільність мікропрофілю в області шляхової частоти</p> <p>В. Сила тертя в дисипативному елементі</p> <p>Г. Коефіцієнт жорсткості пружнього елемента</p> <p>Д. Математичне сподівання випадкового процесу</p> <p>Е. Дисперсія випадкового процесу</p>

Правильна відповідь: 1Г, 2В, 3А, 4Е, 5Д, 6Б

36. Яке слово пропущене в реченні?

<p>... – це складна людино-машинна електронно-обчислювальна система з розвиненими програмними й технічними засобами та методами для виконання</p>	<p>(у бланку відповідей подати абревіатурою)</p>
---	--

автоматизованого проектування.

Правильна відповідь: САПР (система автоматизованого проектування)

37. До позначень, нанесених на схемі просторової розрахункової моделі вертикальних коливань самохідної лісової машини підберіть відповідні назви:

Рисунок	Позначення	Назви
	<ol style="list-style-type: none"> m J_x, J_y m_{H1}, m_{H2} J_{H1x}, J_{H2x} 	<p>А. Моменти інерції підресореної маси відносно осей координат, що проходять через її центр ваги (т. О)</p> <p>Б. Моменти інерції непідресорених мас відносно поздовжньої осі, що проходить через їхні центри ваги</p> <p>В. Підресорена маса машини (маса остова з усіма агрегатами, які на ньому закріплені)</p> <p>Г. Непідресорені маси передньої та задньої осей (маси переднього і заднього мостів машини)</p>

Правильна відповідь: 1В, 2А, 3Г, 4Б

38. Співставте тиск повітря в шині з прямими, зображеними на рисунку (залежності амплітуди сили тертя в шині від амплітуди деформації в шині):

Рисунок	Тиск повітря в шині
	<p>А. $p_{ш} = 0,30$ МПа</p> <p>Б. $p_{ш} = 0,25$ МПа</p> <p>В. $p_{ш} = 0,20$ МПа</p>

Правильна відповідь: 1В, 2Б, 3А

39. Виберіть правильну назву до рисунка:

Рисунки	Назви
	<p>А. Схема плоскої розрахункової моделі вертикальних коливань двовісної колісної машини без підвіски з підресорюванням сидіння водія</p> <p>Б. Схема плоскої розрахункової моделі вертикальних коливань двовісної колісної машини без підвіски і підресорювання сидіння водія</p> <p>В. Схема розрахункової моделі поперечно-кутових вертикальних коливань передньої частини колісної машини</p> <p>Г. Схема плоскої розрахункової моделі колісної двовісної машини з рамою, зображеною розподіленою масою</p>

Правильна відповідь: 1А, 2Б, 3В, 4Г

40. До кожного рисунка підберіть відповідну йому назву:

Рисунки	Назви
<p>1. 2. 3. 4. </p>	<p>А. Перехідний процес і усталені вимушені коливання передньої частини машини Б. Вільні затухаючі коливання підресореної маси машини В. Функція мікропрофілю опорної поверхні у вигляді синусоїди Г. Характер зміни деформації та сили непружного опору шини за один цикл її прогину</p>

Правильна відповідь: 1Г, 2В, 3Б, 4А

41. Підберіть до кожного терміну відповідне йому визначення:

Терміни	Визначення
1. Математичне сподівання випадкового процесу	А. Статистична характеристика випадкового процесу у частотній області, яка характеризує частотну структуру стаціонарного випадкового процесу
2. Дисперсія випадкового процесу	Б. Статистична характеристика, яка оцінює тісноту взаємозв'язку (близькості) між значеннями процесу в поточні моменти часу t та в моменти часу $t + \tau$, які зміщено на величину τ
3. Кореляційна функція випадкового процесу	В. Детермінована функція, значення якої для кожного моменту часу t , дорівнює математичним сподіванням відповідних йому перерізів
4. Спектральна щільність випадкового процесу	Г. Детермінована функція, значення якої для кожного моменту часу t , дорівнюють дисперсіям відповідних перерізів

Правильна відповідь: 1В, 2Г, 3Б, 4А

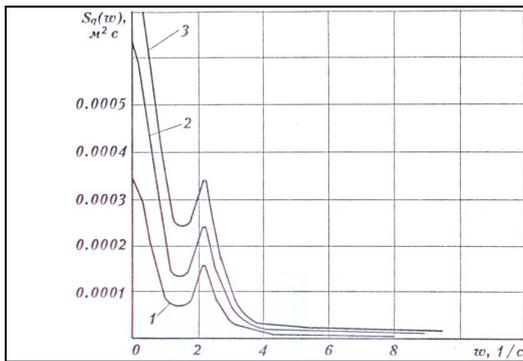
42. Підберіть до кожного терміну відповідне йому визначення:

Терміни	Визначення
1. Математична модель	А. Залежність ординат (висот) q поверхні шляху від пройденої віддалі s або часу руху t (деякі функції віддалі $q(s)$ або часу $q(t)$)
2. Функція мікропрофілю опорної поверхні	Б. Функція, значення якої для будь-якого наперед заданого значення аргументу s (пройденої віддалі) є випадковою величиною
3. Детермінований (невипадковий) процес	В. Функція, для якої кожному значенню аргументу відповідає певне значення функції
4. Випадкова функція мікропрофілю	Г. Система математичних співвідношень (рівнянь, нерівностей, логічних умов тощо), яка вірогідно описує реальний процес

Правильна відповідь: 1Г, 2А, 3В, 4Б

43. До кожної кривої спектральній щільності дії мікропрофілю трельовального волоку, зображених на рисунку, підберіть відповідні значення дисперсій ординат опорної поверхні:

Рисунок	Значення дисперсій ординат опорної поверхні
---------	---



- А. $D_q=0,0008 \text{ м}^2$
 Б. $D_q=0,0015 \text{ м}^2$
 В. $D_q=0,0020 \text{ м}^2$

Правильна відповідь: 1А, 2Б, 3В

44. Яке слово пропущене в реченні?

... – це властивість гідротрансформатора змінювати навантаження, яке сприймається двигуном під час зміни навантаження на вихідному валу гідротрансформатора, тобто під час зміни опору руху машини. Іншими словами, ... – це властивість гідротрансформатора змінювати частоту обертання та крутний момент двигуна, коли змінюються сили опору рухові самохідної машини.

(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)

Правильна відповідь: Прозорість

45. Яке слово пропущене в реченні?

... – це багатогранний процес, що включає патентно-інформаційний пошук, теоретичні й експериментальні дослідження, конструкторський пошук нових технічних рішень, вибір та економічне обґрунтування параметрів машини, розрахунки на міцність деталей, опрацювання конструкторської документації, випробування й усунення недоліків дослідних зразків та ін.

(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)

Правильна відповідь: Проектування

46. Яке слово пропущене в реченні?

... метод – це сукупність приписів, які слід виконувати для одержання розв’язку в умовах дефіциту інформації та часу. В цьому методі використовуються універсальні процедури й способи аналізу мети та засобів, що ґрунтуються на попередньому досвіді, інтуїції, аналогії тощо.

(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)

Правильна відповідь: Евристичний

47. Розмістіть послідовно основні етапи проектування і становлення машин на серійне виробництво:

1	Підготовка виробництва й становлення машини на серійне виробництво
2	Розроблення, експертиза й затвердження конструкторської документації
3	Відомчі та міжвідомчі (приймальні) випробування
4	Виготовлення дослідних зразків машини
5	Заводські (попередні) випробування й доопрацювання дослідні зразків

Правильна відповідь: 2, 4, 5, 3, 1

48. Розмістіть послідовно стадії розроблення конструкторської документації згідно стандарту СТ СЭВ 208-75:

1	Робоча документація
---	---------------------

2	Ескізний проект
3	Технічний проект
4	Технічна пропозиція
5	Технічне завдання

Правильна відповідь: 5, 4, 2, 3, 1

49. Яке слово пропущене в реченні?

Дорожній просвіт (...), який являє собою відстань між найнижчою точкою машини і площиною опорної поверхні (для трельовальних машин не менше 470...550 мм).	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

Правильна відповідь: кліренс

50. До кожного рисунка підберіть відповідну йому назву:

Рисунки	Назви
	А. Чотиримасова модель Б. П'ятимасова модель В. Тримасова модель

Правильна відповідь: 1Б, 2В, 3А

51. Яке слово пропущене в реченні?

Динамічна ... – це властивість самохідної машини не перекидатись на похилій опорній поверхні під час руху з вантажем чи без нього.	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

Правильна відповідь: стійкість

52. Яке слово пропущене в реченні?

Передній кут ... (передній кут прохідності) – кут між опорною поверхнею і дотичною площиною до передніх частин корпуса і рушія (для трельовальних машин не менше 22°).	(у бланку відповідей подати одним словом у родовому відмінку)
--	---

Правильна відповідь: звисання

53. До кожної формули підберіть відповідну їй назву:

Формули	Назви
1. $N_{\varphi} = \frac{P_{\varphi} \cdot v_1}{3,6 \cdot k_M \cdot \eta_{\delta\delta} \cdot \eta_{\delta}}$	А. Необхідна максимальна потужність двигуна самохідної машини
2. $N = \frac{P_k \cdot v}{3,6 \cdot \eta_{\delta\delta} \cdot \eta_{\delta}}$	Б. Максимальна потужність, яку можна реалізувати за умовою зчеплення рушія з ґрунтовою поверхнею
3. $N = \frac{P_{k\max} \cdot v_1}{3,6 \cdot k_M \cdot \eta_{\delta\delta} \cdot \eta_{\delta}}$	В. Потужність, яка витрачається на подолання сил опору в найважчих експлуатаційних умовах
4. $N_{\max} = \frac{P_k \cdot v_{\max}}{3,6 \cdot \eta_{\delta\delta}}$	Г. Необхідна максимальна потужність двигуна автомобіля-тягача лісовозного поїзда за умови його руху з максимальною швидкістю та номінальним навантаженням
5. $N_{\text{нум}} = \frac{9,81 \cdot N_{e\max}}{G}$	Д. Питома потужність машини в кВт/т

Правильна відповідь: 1Б, 2А, 3В, 4Г, 5Д

54. Вкажіть формулу для визначення максимального значення загального передаточного числа трансмісії за умовою забезпечення руху машини у найважчих дорожніх умовах:

1	$u'_{\text{од max}} = \frac{1000 \cdot P_{k \text{ max}} \cdot r}{N_{e \text{ max}} \cdot \eta_{\text{од}}}$
2	$u'_{\text{од max}} = \frac{1000 \cdot P_{k \text{ max}} \cdot r}{M_{e \text{ max}} \cdot \eta_{\text{од}}}$
3	$u'_{\text{од max}} = \frac{1000 \cdot M_{k \text{ max}} \cdot r}{P_{e \text{ max}} \cdot \eta_{\text{од}}}$
4	$u'_{\text{од max}} = \frac{1000 \cdot P_{k \text{ max}} \cdot \eta_{\text{од}}}{N_{e \text{ max}} \cdot r}$

Правильна відповідь: 2

55. Яке слово пропущене в реченні?

... – це механізм самохідної машини, який, взаємодіючи з поверхнею шляху, перетворює обертальний рух вихідного вала трансмісії в поступальний рух машини і забезпечує можливість керування нею.	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
---	--

Правильна відповідь: Рушій

56. Гусеничні трельовальні трактори мають дорожні просвіти у межах:

1	760...800 мм
2	260...320 мм
3	400...500 мм
4	500...560 мм

Правильна відповідь: 4

57. На наведеному нижче рисунку позначено:

Назва сил (моментів)	Рисунок
А. Турбінне колесо Б. Насосне колесо В. Перше колесо реактора чотириколісного гідротрансформатора Г. Муфта вільного ходу Д. Колінчастий вал двигуна Е. Вихідний вал гідротрансформатора Ж. Друге колесо реактора чотириколісного гідротрансформатора	

Правильна відповідь: А2, Б1, В7, Г4, Д5, Е6, Ж8

58. Яке слово пропущене в реченні?

На рисунку справа представлено ... характеристику трансформатора.		(у бланку відповідей подати одним словом у родовому відмінку)
---	--	---

Правильна відповідь: безрозмірну

59. Характеристикою виходу системи "двигун – гідротрансформатор" називають залежність крутного моменту M_T вала турбіни гідротрансформатора від ...

1	Частоти її обертання n_n
2	Потужності двигуна N_n
3	Крутного моменту двигуна M_k
4	Потужності гідротрансформатора $N_{ГТ}$

Правильна відповідь: 1

60. Коефіцієнт корисної дії (ККД) гідротрансформатора $\eta_{ГТ}$ змінюється за законом, що близький до ...

1	Прямолінійної залежності
2	Логарифмічної кривої
3	Кубічної параболи
4	Квадратичної параболи

Правильна відповідь: 4

61. Напишіть хімічні формули трьох основних шкідливих компонентів відпрацьованих газів двигунів самохідних лісових машин – чадного газу, оксидів азоту та незгорілих вуглеводнів ...

1. _____; 2. _____; 3. _____.

Правильна відповідь: CO , NO_x , C_nH_m

62. Підберіть основні технології, системи і агрегати для зниження викидів шкідливих речовин у ВГ дизелів та їх аббревіатури (назви) англійською мовою:

Технології, системи і агрегати для зниження викидів шкідливих речовин з ВГ дизелів СЛМ	Аббревіатури (назви) англійською мовою
А. Рециркуляція (перепуск) відпрацьованих газів Б. Селективна (вибіркова) каталітична нейтралізація ВГ (відновлення із застосуванням реагенту – сечовини) В. Каталітичний окислювальний нейтралізатор Г. Сажевий фільтр (сажовловлювач) Д. Акумуляторна система паливоподачі з підвищеним тиском впорскування палива Е. Турбокомпресор зі змінною геометрією Ж. Дизельне паливо з наднизьким вмістом сірки	1. SCR (Selective Catalyst Reduction) 2. DPF (Diesel Particulate Filter) 3. EGR (Exhaust Gas Recirculation) 4. DOC (Diesel Oxidation Catalyst) 5. VGT (Variable Geometry Turbine) 6. HPCR (High-Pressure Common Rail) 7. ULSD (Ultra-Low Sulfur Diesel)

Правильна відповідь: А3, Б1, В4, Г2, Д6, Е5, Ж7

63. До кожного європейського екологічного стандарту для дизелів позашляхових мобільних машин підберіть відповідний стандарт токсичності відпрацьованих газів, що діє в США та Канаді:

Європейські стандарти токсичності ВГ

А. Stage I (1999 р.)

Б. Stage II (2001 р.)

В. Stage IIIa (2004 р.)

Г. Stage IIIb (2012 р.)

Д. Stage IV (2014 р.)

Американські стандарти токсичності ВГ

1. Tier 4f (Final)

2. Tier 3

3. Tier 1

4. Tier 2

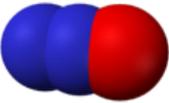
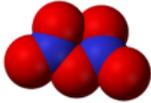
5. Tier 4i (Interim)

Правильна відповідь: А3, Б4, В2, Г5, Д1

64. Двигуни, які відповідають стандартам Stage I/II, повинні випробовуватися на паливі, яке містить % (по масі) сірки (у бланку відповідей вкажіть діапазон).

Правильна відповідь: 0,1...0,2

65. До кожного з оксидів азоту підберіть відповідну йому модель молекули, хімічну формулу та властивості:

Назва оксиду азоту (синонімічні назви)	Модель молекули, хімічна формула та властивості		
<p>А. Оксид азоту (I) (закис азоту, геміоксид азоту, оксид діазоту, «веселячий газ»)</p> <p>Б. Оксид азоту (II) (монооксид азоту, оксид азоту, окис азоту)</p> <p>В. Оксид азоту (III) (азотистий ангідрид, триоксид азоту)</p> <p>Г. Оксид азоту (IV) (діоксид азоту, двоокис азоту, азотноватий ангідрид, «бурий газ»)</p> <p>Д. Оксид азоту (V) (пентаоксид діазоту, нітрат нітроїла, азотний ангідрид)</p> <p>Е. Тетраоксид діазоту (гемітетраоксид азоту, азотний тетраоксид, «аміл»)</p>	<p>1.</p>  <p>N₂O Безколірний газ; досить неактивний</p>	<p>2.</p>  <p>NO Газоподібний – безколірний, рідкий і твердий – блакитний; помірно активний</p>	<p>3.</p>  <p>N₂O₃ Червоно-бурий газ, а в твердому стані – синій; сильно дисоційований в газовій фазі</p>
	<p>4.</p>  <p>NO₂ Коричневий (бурий) газ; досить активний</p>	<p>5.</p>  <p>N₂O₅ Безколірний твердий; в газовій формі нестійкий</p>	<p>6.</p>  <p>N₂O₄ Безколірний; димер в газовій фазі та в рідкому стані частково дисоційований до NO₂</p>

Правильна відповідь: А1, Б2, В3, Г4, Д5, Е6

66. До кожного агресивного компонента відпрацьованих газів підберіть відповідне значення коефіцієнта агресивності:

Агресивний компонент ВГ дизелів	Коефіцієнт агресивності
<p>А. Оксид вуглецю</p> <p>Б. Оксиди азоту в перерахунку на діоксид</p> <p>В. Оксиди сірки в перерахунку на діоксид</p> <p>Г. Вуглеводні в перерахунку на вуглець</p> <p>Д. Сажа (тверді частинки)</p>	<p>1. 200 для районів з кількістю опадів не менше 400 мм в рік і 240 для інших</p> <p>2. 1</p> <p>3. 16,5</p> <p>4. 1,26 для районів на північ від 45° п.ш. і 2,16 для більш південних районів</p> <p>5. 41,1</p>

Правильна відповідь: А2, Б5, В3, Г4, Д1

67. Яке слово пропущене в реченні?

<p>... – це комплексна наука про пристосування знарядь та умов праці до людини, яка базується на фізіології, біології, медицині, інженерній психології, біомеханіці, промисловій гігієні, хіротехніці, нейрофізіології, антропометрії та інших науках про людину.</p>	<p>(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)</p>
---	---

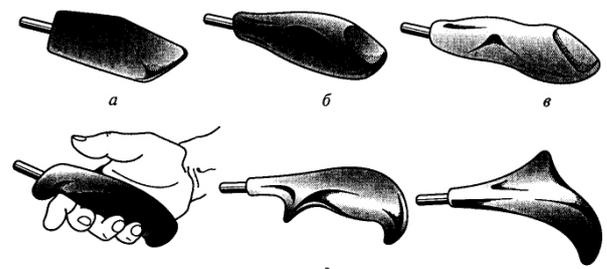
Правильна відповідь: Ергономіка

68. Яке слово пропущене в реченні?

<p>... – термін, що позначає різні види проектувальної діяльності з метою формування естетичних і функціональних якостей предметного середовища. У вузькому значенні – художнє конструювання (вид художньої діяльності, проектування промислових виробів, що володіють естетичними властивостями).</p>	<p>(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)</p>
--	---

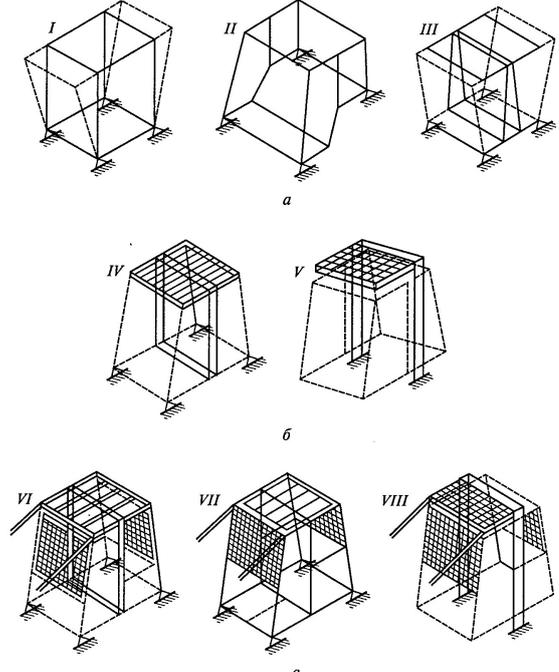
Правильна відповідь: Дизайн

69. До кожної назви рисунка підберіть форми рукояток ручних інструментів:

Назва рисунка	Форми рукояток ручних інструментів
<p>1. Форма рукоятки для інструменту, що вимагає значних зусиль «від себе» 2. Раціональні форми рукояток для прикладання поздовжніх зусиль 3. Тригранна призма (прототип форми) 4. Форма рукоятки для роботи інструментом «на себе»</p>	

Правильна відповідь: 1-е; 2-б,в,г; 3-а; 4-д

70. До кожного типу кабін підберіть відповідний йому рисунок:

Кабіни тракторів	Рисунок
<p>1. Промислових з каркасом арочного типу з каркасом ROPS, вбудованим в конструкцію кабіни та з роздільним виконанням кабіни і захисного каркаса ROPS 2. Лісогосподарських і лісопромислових з каркасами арочного типу FOPS і ROPS, вбудованими в конструкцію кабіни, а також каркасом FOPS зі всіма нісівними стійками та захисним каркасом арочного типу, розташованим зовні кабіни 3. Сільськогосподарських з чотири-, шести- і двостійковим каркасами</p>	

Правильна відповідь: 1-б; 2-в; 3-а

71. Для захисту оператора промислових і лісопромислових тракторів від падаючих предметів козирок або дах кабіни виконують з металевого листа. При цьому конструкція даху повинна бути розрахована на поглинання роботи удару, що дорівнює ...

1	11,6 Дж
2	116 МДж
3	11,6 кДж
4	1,16 кДж

Правильна відповідь: 3

72. Для поліпшення показників плавності ходу СЛМ використовують наступні заходи (у бланку вкажіть цифри):

1	Вибір компоновальної схеми СЛМ, що забезпечує незалежність коливань на передній і задній підвісках підресореної маси машини
2	Вибір оптимальної характеристики пружності підвіски
3	Забезпечення оптимального співвідношення жорсткостей передньої і задньої підвісок автомобіля або колісного трактора
4	Підресорювання кабіни і сидіння водія (оператора) трактора, вантажного автомобіля і автопоїзда
5	Зменшення маси безпружинних частин

Правильна відповідь: 1, 2, 3, 4, 5

73. Санітарні норми підрозділяють шуми на три класи і встановлюють для них допустимий рівень:

Класи шуму згідно санітарних норм	Допустимі рівні шуму згідно санітарних норм
А. 1 клас Б. 2 клас В. 3 клас	<p>1. Средньочастотні шуми (найбільші рівні в спектрі, розташовані нижче частоти 800 Гц, вище за яку рівні знижуються) з допустимим рівнем 85...90 дБ</p> <p>2. Низькочастотні шуми (найбільші складові в спектрі розташовані нижче за частоту 350 Гц, вище за яку рівні знижуються) з допустимим рівнем 90... 100 дБ</p> <p>3. Високочастотні шуми (найбільші рівні в спектрі, розташовані вище частоти 800 Гц) з допустимим рівнем 75... 85 дБ</p>

Правильна відповідь: А2, Б1, В3

74. До кожної групи джерел шуму самохідної лісової машини підберіть відповідні агрегати:

Група джерел шуму СЛМ	Агрегати, що є джерелами шуму СЛМ
А. Механічні Б. Гідромеханічні В. Електромагнітні Г. Аеродинамічні	<p>1. Гідротрансформатори, гідромумфти, гідронасоси, гідромотори</p> <p>2. Двигун внутрішнього згоряння, корпусні деталі, трансмісія, підвіска, панелі, шини, гусениці, система випуску</p> <p>3. Система впуску і випуску двигуна внутрішнього згоряння, вентилятори</p> <p>4. Генератори, електромотори</p>

Правильна відповідь: А2, Б1, В4, Г3

75. Яке слово пропущене в реченні?

Для трактора (СЛМ), що працює в полі, лісі або чагарнику, часто використовують ...-... колір. Це виправдано двома міркуваннями: на фоні зеленого листя він краще помітний і на ньому менш видно бруд.	(у бланку відповідей подати одним складним словом (що пишеться через дефіс) у називному відмінку)
---	---

Правильна відповідь: червонувато-коричневий

76. Лісистість в Україні становить ...

1	4,61 %
2	14,6 %
3	46,1 %
4	24,6 %

Правильна відповідь: 2

77. Яке слово пропущене в реченні?

Найбільш прогресивною, для умов України, вважається ... технологія на замовлення – пряме вивезення сортиментів у двір споживача.	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

Правильна відповідь: сортиментна

78. Підберіть до кожного класу тяги енергетичного модуля СЛМ відповідні призначення (назву) технологічного модуля виходячи з перспективних комбінацій агрегування технологічних та енергетичних модулів:

Клас тяги енергетичного модуля	Призначення (назва) технологічного модуля
А. 9 кН Б. 17...20 кН В. 30 кН	1. Трелювання стовбурів або дерев (скідер) 2. Транспортування сортиментів (форвардер) 3. Транспортування деревини від рубання догляду за лісом (навісне трелювальне обладнання)

Правильна відповідь: А3, Б1, В2

79. До кожного параметра підберіть формулу для його визначення:

Параметр	Формула
А. Баланс потужності СЛМ Б. Коефіцієнт використання сили тяги трактора В. Робоча швидкість руху агрегату Г. Змінна продуктивність агрегату (якщо вона вимірюється в лінійних одиницях, наприклад, км/зміну)	1. $K_{\dot{a}\dot{e}\dot{e}} = \frac{R_{\dot{a}\dot{a}\dot{a}}}{P_{\dot{o}\dot{y}\dot{a}}}$ 2. $v_{\delta} = v_{\dot{o}} \cdot (1 - \delta) \cdot (1 - k_{\dot{e}\dot{o}})$ 3. $W_{\dot{c}\dot{i}} = v_{\dot{o}} \cdot \dot{O}_{\dot{o}} \cdot \tau \cdot k_{\alpha}$ 4. $N_{\dot{a}} = N_{\dot{o}\dot{o}} + N_{\dot{i}\dot{a}\dot{o}} + N_{\dot{a}\dot{o}\dot{e}\dot{n}} \pm N_{\dot{i}\dot{a}\dot{e}\dot{i}\dot{i}} + N_{\dot{a}\dot{i}\dot{i}} + N_{\dot{o}\dot{y}\dot{a}}$

Правильна відповідь: А4, Б1, В3, Г2

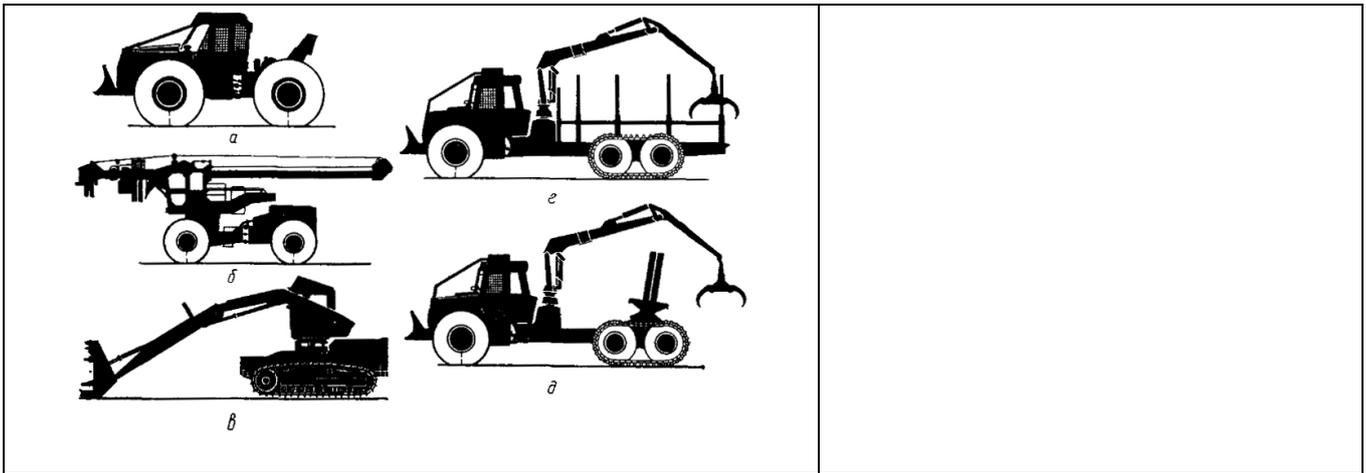
80. Розташуйте в правильному порядку операції згідно схеми формування комплексного показника ефективності, який визначається процесом лісозаготівлі:

1	відвантаження
2	звалювання дерев; обрізання сучків; розкрязування
3	формування пакетів гілок та сортиментів; підтрелювання
4	транспортування
5	трелювання
6	штабелювання, первинна переробка

Правильна відповідь: Послід.: 2, 3, 5, 6, 1, 4

81. До кожного рисунка підберіть його назву з ряду лісозаготівельних машин фірми «Тімберджек»:

Рисунок	Назва машини
	1. Сучкозрізувальна машина 2. Трелювальний трактор з чокерним обладнанням або пачковим затискачем 3. Трелювальний трактор із затискним коником 4. Звалювально-пакетувальна машина 5. Форвардер



Правильна відповідь: а-2; б-1; в-4; г-5; д-3

82. Вкажіть для кожної назви елементів канатної установки для безчокерного трелювання лісу позицію на схемі захоплювача:

Назва елементу захоплювача канатної установки для безчокерного трелювання лісу	Схема захоплювача канатної установки для безчокерного трелювання лісу
<p>А. Допоміжний канат Б. Поворотний канат В. Канат відкриття захоплювача Г. Канат закриття захоплювача Д. Тяговий канат</p>	

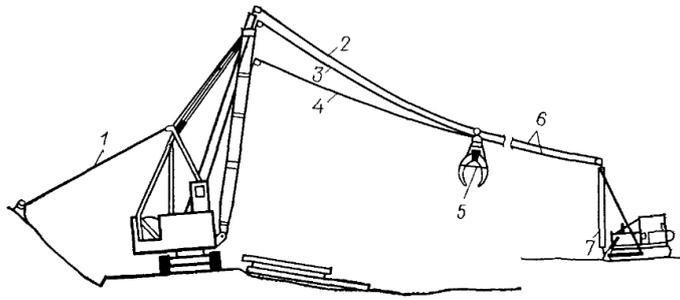
Правильна відповідь: А3; Б1; В4; Г5; Д2

83. Вкажіть якими позиціями на схемі сучкозрізувальної машини Харрікана з вильотом стріли 7,6 м позначено наступні елементи:

Назва елементу захоплювача канатної установки для безчокерного трелювання лісу	Схема сучкозрізувальної машини Харрікана з вильотом стріли 7,6 м
<p>А. Рухомий захоплювач Б. Опускаючий пристрій В. Рухома секція стріли</p>	

Правильна відповідь: А5; Б7; В2

84. З наведеного нижче переліку виберіть назву (необхідно вказати лише відповідну цифру з лівої колонки) позиції 7 зі схеми канатної установки Меділл 044 із захоплювачем:



1	Розтяжка
2	Поворотний канат
3	Додатковий канат для механічного трелювання
4	Тилова щогла
5	Канат закриття захоплювача
6	Поворотний канат
7	Тяговий канат

Правильна відповідь: 4

85. Вкажіть правильні назви до схеми динамометрів і динамографів:

Схеми динамометрів і динамографів	Назви до схеми динамометрів і динамографів
	1. Пружинний динамограф 2. Гідравлічний динамограф 3. Пружинний манометр

Правильна відповідь: а-3; б-1; в-2

86. До кожного терміну надійності СЛМ підберіть відповідне йому визначення:

Термін	Визначення
А. Надійність	1. Властивість об'єкта зберігати значення показників безвідмовності, довговічності і ремонтпридатності протягом і після зберігання і (або) транспортування 2. Властивість об'єкта тривало зберігати працездатність до настання граничного стану, тобто протягом всього періоду експлуатації при встановленій системі технічного обслуговування та ремонту 3. Властивість об'єкта безперервно зберігати працездатність протягом заданого часу або напрацювання 4. Комплексна властивість об'єкта, яка формується такими складовими, як безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і збережуваність 5. Властивість об'єкта, яка полягає в його пристосованості до попередження і виявлення причин виникнення відмов, а також підтримці і відновленню роботоздатності за допомогою технічного обслуговування та ремонту
Б. Безвідмовність	
В. Довговічність	
Г. Ремонтпридатність	
Д. Збережуваність	

Правильна відповідь: А4, Б3, В2, Г5, Д1

87. До кожного терміну класифікаційних ознак відмов підберіть відповідне йому визначення:

<i>Термін</i>	<i>Визначення</i>
А. Конструктивна відмова Б. Виробнича відмова В. Експлуатаційна відмова Г. Дефляційна відмова	1. Відмова, що виникає з причини, пов'язаної з недосконалістю або порушенням встановлених правил і (або) норм проектування та конструювання 2. Відмова, обумовлена природними процесами старіння, зношування, корозії і втомлюваності при дотриманні всіх встановлених правил і (або) норм проектування, виготовлення та експлуатації 3. Відмова, що виникає з причини, пов'язаної з недосконалістю або порушенням встановленого процесу виготовлення або ремонту, що виконується на ремонтному підприємстві 4. Відмова, що виникає з причини, пов'язаної з порушенням встановлених правил і (або) умов експлуатації

Правильна відповідь: А1, Б3, В4, Г2

88. До кожного терміну класифікаційних ознак відмов підберіть відповідне йому визначення:

<i>Термін</i>	<i>Визначення</i>
А. Збій Б. Ресурсна відмова В. Незалежна відмова Г. Залежна відмова	1. Відмова, обумовлена іншими відмовами 2. Відмова, не обумовлена іншими відмовами 3. Відмова, в результаті якої об'єкт досягає граничного стану 4. Відмова або однократна відмова, що усувається незначним втручанням оператора, що самоусувається

Правильна відповідь: А4, Б3, В2, Г1

89. До кожного терміну класифікаційних ознак відмов підберіть відповідне йому визначення:

<i>Термін</i>	<i>Визначення</i>
А. Раптова відмова Б. Поступова відмова В. Явна відмова Г. Прихована відмова	1. Відмова, що не знаходиться візуально або штатними методами і засобами контролю та діагностування, але що виявляється при проведенні технічного обслуговування або спеціальними методами діагностування 2. Відмова, що характеризується стрибкоподібною зміною значень одного або декількох параметрів об'єкту 3. Відмова, що виникає в результаті поступової зміни значень одного або декількох параметрів об'єкту 4. Відмова, що знаходиться візуально або штатними методами і засобами контролю та діагностування при підготовці об'єкта до застосування або в процесі його застосування за призначенням

Правильна відповідь: А2, Б3, В4, Г1

90. До кожної назви самохідної лісової машини підберіть відповідне їй визначення:

<i>Термін</i>	<i>Визначення</i>
А. Чокерна трелювальна машина (<i>cable skidder</i>) Б. Трелювальна машина із затискачем (<i>grapple skidder</i>) В. Трелювальна машина з маніпулятором (<i>clam bunk skidder</i>)	1. Багатоопераційна машина, що не виконує операції звалювання дерев, але виконує дві або більше наступних операцій 2. Трелювальна машина зі змонтованим на ній навантажувальним органом, призначеним для збирання вантажу в перевернений затискач або щелепи верхнього розкриття для утримання вантажу 3. Трелювальна машина із затискачем або щелепами нижнього розкриття, призначеними для збирання і утримання вантажу 4. Трелювальна машина з основним канатом або канатами, як

Г. Лісовозний автопоїзд (форвардер) (<i>forwarder</i>) Д. Процесор (<i>processor</i>)	правило чокерами, призначеними для збирання і утримання вантажу 5. Самонавантажувальна самохідна машина, призначена для транспортування дерев або частин дерев, завантажених таким чином, що вантаж не торкається землі
--	--

Правильна відповідь: А4, Б3, В2, Г5, Д1

91. До кожної назви самохідної лісової машини підберіть відповідне їй визначення:

Термін	Визначення
А. Звалювальна машина (feller)	1. Самохідна або мобільна машина для видалення сучків з дерев
Б. Лісонавантажувач (log loader)	2. Самохідна машина із захватом і підтримуючим пристроєм для підняття і складання дерев або частин дерев з метою штабелювання або навантаження
В. Корувальна машина (debarker)	3. Мобільна машина для видалення кори
Г. Сучкозрізувальна машина (delimber)	4. Самохідна машина, призначена для звалювання дерев, що ростуть

Правильна відповідь: А4, Б2, В3, Г1

92. До кожної назви самохідної лісової машини підберіть відповідне їй визначення:

Термін	Визначення
А. Подрібнювальна машина (chipper)	1. Самохідна багатоопераційна машина, яка поєднує звалювання дерев з іншими операціями
Б. Розкрязувальна машина (slasher (bucker))	2. Самохідна або мобільна машина для розрізання звалених дерев на сортименти заданої довжини
В. Канатна установка (mobile yarder)	3. Самохідна або мобільна машина для транспортування лісу канатом з використанням баштової опори
Г. Лісовий комбайн (<i>harvester</i>)	4. Мобільна машина для подрібнення (рубання) на тріски цілих дерев або частин дерев

Правильна відповідь: А4, Б2, В3, Г1

93. З наведеного нижче переліку СЛМ виберіть одноопераційні машини:

1	Звалювальна машина
2	Звалювально-пакетувальна машина
3	Звалювально-трелювальна машина
4	Канатна установка
5	Звалювально-транспортувальна машина
6	Лісовозний автопоїзд
7	Розкрязувально-пакетувальна машина
8	Сучкозрізувальна машина
9	Сучкозрізувально-розкрязувальна машина
10	Корувальна машина
11	Сучкозрізувально-розкрязувально-пакетувальна машина
12	Трелювальна машина

Правильна відповідь: 1, 4, 6, 8, 10, 12

94. З наведеного нижче переліку СЛМ виберіть багатоопераційні машини:

1	Звалювально-подрібнювальна машина
2	Звалювально-сучкозрізувально-пакетувальна машина
3	Лісонавантажувач
4	Звалювально-сучкозрізувальна машина
5	Чокерна трелювальна машина

6	Звалювально-сучкозрізувально-розкрязувально-транспортувальна машина
7	Подрібнювальна машина
8	Сучкозрізувально-пакетувальна машина
9	Розкрязувальна машина
10	Звалювально-сучкозрізувально-розкрязувально-пакетувальна машина
11	Трелювальна машина із затискачем

Правильна відповідь: 1, 2, 4, 6, 8, 10

95. До кожної класифікаційної ознаки підберіть відповідні види лісозаготівельних машин:

<i>Класифікаційні ознаки лісозаготівельних машин</i>	<i>Види лісозаготівельних машин</i>
А. За типом рушія Б. За кількістю виконуваних технологічних операцій В. За видом виконуваних технологічних операцій	1. Звалювальні 2. Колісні 3. Звалювально-трелювальні 4. Одноопераційні 5. Звалювально-пакетувальні 6. Багатоопераційні 7. Харвестери 8. Крокуючі 9. Звалювально-сучкозрізувально-трелювальні 10. Гусеничні 11. Процесори

Правильна відповідь: А-2,8,10; Б-4,6; В-1,3,5,7,9,11

96. До кожної класифікаційної ознаки підберіть відповідні види лісозаготівельних машин:

<i>Класифікаційні ознаки лісозаготівельних машин</i>	<i>Види лісозаготівельних машин</i>
А. За застосуванням технології заготівлі Б. За шириною оброблюваної смуги лісу В. За напрямом дії технологічного обладнання	1. Вузькозахватні (без гідроманіпулятора) 2. Машини для сортиментної технології заготівлі 3. Повноповоротні 4. Машини для хлистової технології заготівлі 5. Широкозахватні (з гідроманіпулятором) 6. Фронтальні 7. Флангові

Правильна відповідь: А-2,4; Б-1,5; В-3,6,7

97. До кожного назви самохідної лісової машини підберіть відповідне їй визначення:

<i>Термін</i>	<i>Визначення</i>
А. Звалювально-пакетувальна машина	1. Самохідна машина для звалювання дерев, зрізання сучків, розкрязування і перевезення сортиментів на навантажувальний майданчик
Б. Звалювально-трелювальна машина	2. Самозавантажувальна самохідна машина призначена для звалювання дерев, що ростуть і транспортування звалених дерев шляхом волочіння
В. Звалювально-транспортувальна машина	3. Самозавантажувальна самохідна машина призначена для звалювання дерев, що ростуть і транспортування звалених дерев в навантаженому стані
Г. Звалювально-сучкозрізувально-розкрязувально-транспортувальна машина	4. Самохідна машина призначена для звалювання дерев, що ростуть і укладання їх в пачки на землі

Правильна відповідь: А4, Б2, В3, Г1

98. Для кожної СЛМ підберіть відповідний розподіл часу всередині робочого циклу:

Самохідна лісова машина	Розподіл часу всередині робочого циклу для різних СЛМ	
А. Звалювально-пакетувальні машини Б. Трелювальні трактори В. Скідери Г. Форвардери Д. Харвестери	1	
	2	
	3	
	4	
	5	

Правильна відповідь: А-4; Б-2; В-3; Г-1; Д-5

99. З наведеного переліку виберіть операцію при застосуванні сортиментної технології з найменшою частотністю нещасних випадків:

1	Звалювання
2	Обрізування сучків
3	Технічне обслуговування
4	Розкрязування

Правильна відповідь: 3

100. З наведеного переліку виберіть операцію при застосуванні хлистової технології з найбільшою частотністю нещасних випадків:

1	Обрізання вершин
2	Чокерування
3	Інші
4	Трелювання
5	Звалювання
6	Обрізання сучків
7	Обрубання сучків

Правильна відповідь: 7

8. Методи навчання

Лекції із застосуванням технічних засобів (мультимедійний проектор), лабораторні заняття з використанням комп'ютерних навчальних програм, розрахунки й побудова графіків у середовищі Excel, робота в Інтернеті.

Одна з найважливіших проблем дидактики – проблема методів навчання – залишається актуальною як у теоретичному, так і безпосередньо в практичному плані. Залежно від її рішення перебувають сам навчальний процес, діяльність викладача й студентів, а отже, і результат навчання у вищій школі в цілому.

Метод навчання – спосіб подання (представлення) інформації студентові в ході його пізнавальної діяльності, реалізований через дії, які зв'язують педагога й студента.

Термін "метод" походить від грецького слова "*methodos*", що означає шлях, спосіб просування до істини. Етимологія цього слова позначається й на його трактуванні як наукової категорії. Так, наприклад, у філософському енциклопедичному словнику під методом у самому загальному значенні розуміється "*спосіб досягнення певної мети, сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності*".

Метод – мистецтво викладача спрямувати думки студентів у потрібне русло та організувати роботу за планом. У структуру методу входять зміст навчання, шляхи досягнення мети, активність студентів, методичні прийоми, мета, способи, завдання, інструменти, засоби, правила, педагогічна майстерність учителя.

Метод – це головний інструмент педагогічної діяльності, лише з його допомогою виробляється продукт навчання, здійснюється взаємодія викладача й студентів.

З боку викладача – це різноманітні спроби, які допомагають студентам засвоїти програмний матеріал, сприяють активізації навчального процесу, з боку студентів – це набуття навчальних компетентностей.

У дидактиці **метод навчання** – це певний спосіб цілеспрямованої реалізації процесу навчання, досягнення поставленої мети. Правильний підбір методів відповідно до мети та змісту навчання, вікових особливостей студентів сприяє розвитку їхніх пізнавальних здібностей, озброєнню їх уміннями й навичками використовувати здобуті знання на практиці, готує їх до самостійного набуття знань, формує їхній світогляд.

Методи навчання поділяються на загальні та спеціальні. Загальні застосовуються у школі при вивченні різних навчальних предметів; спеціальні – під час вивчення окремих дисциплін.

Сукупність методів викладання того чи іншого предмета є *методикою викладання*.

Методика викладання навчальної дисципліни – це галузь педагогічної науки, яка досліджує закономірності вивчення певного навчального предмета.

До змісту методики як часткової дидактики входять:

- установлення пізнавального й виховного значення даного навчального предмета та його місця в системі шкільної освіти;
- визначення завдань вивчення даного предмета та його змісту;
- вироблення відповідно до завдань і змісту навчання методів, методичних засобів та організаційних форм навчання.

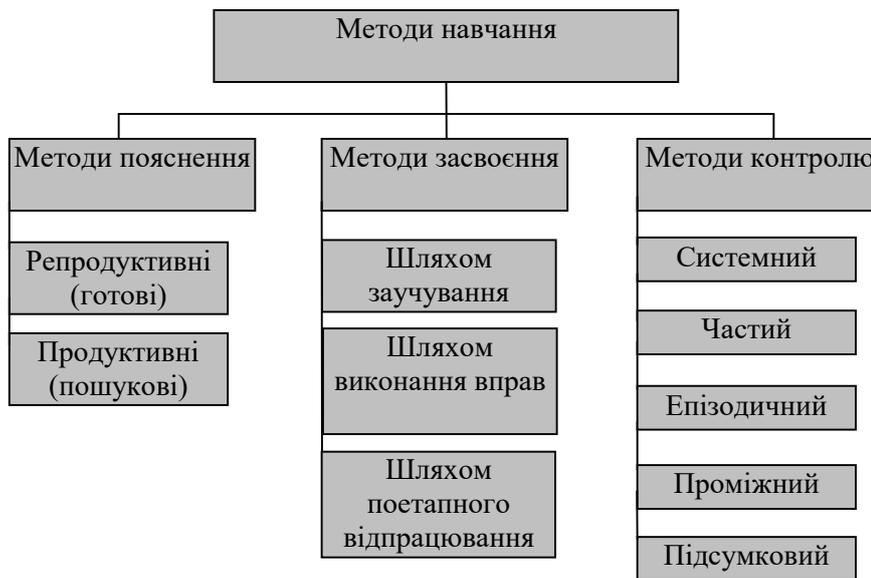
Методологія – (від гр., лат. – *metod* і *logos*) – це:

- сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в якійсь науці;

- учення про методи пізнання та перетворення дійсності;
- діалектичні методи, які є найзагальнішими та діють на всьому полі наукового пізнання, конкретизуються і через загальнонаукову і через часткову методичку.

Методи навчання можуть бути представлені у різних видах класифікацій з урахуванням їх практичних функцій, можливостей та організації навчальної взаємодії педагогів та студентів.

Однак цілісний процес навчання забезпечується єдиною класифікацією методів навчання, яка в узагальненому вигляді включає в себе усі інші класифікаційні характеристики методів.



Методи навчання та їх обґрунтування

Найпоширеніші в педагогіці такі класифікації методів навчання:

– *за джерелом передачі та сприймання навчальної інформації* – словесні, наочні, практичні;

– *за характером пізнавальної діяльності студентів* – пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий, дослідницький;

– *залежно від основної дидактичної мети і завдань* – методи оволодіння новими знаннями, формування вмінь і навичок, перевірки та оцінювання знань, умінь і навичок; методи усного викладу знань, закріплення навчального матеріалу, самостійної роботи студентів з осмислення й засвоєння нового матеріалу роботи із застосування знань на практиці та вироблення вмінь і навичок, перевірки та оцінювання знань, умінь і навичок;

– *класифікація з точки зору цілісного підходу до діяльності у процесі навчання* – методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; стимулювання й мотивація учіння, контролю, самоконтролю, взаємоконтролю і корекції, самокорекції, взаємокорекції в навчанні.

Найбільш поширеною в дидактиці останніх років, як показує аналіз, є класифікація методів навчання, в якій доцільно виділяти чотири великих групи методів навчання.

I група методів – методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.

Словесні методи – розповідь-пояснення, бесіду, лекцію.

Розповідь-пояснення використовується під час навчання студентів у початковій школі. За метою виділяються такі види розповіді: розповідь-вступ, розповідь-повість, розповідь-висновок. Ефективність зазначеного методу залежить головним чином від уміння викладача розповідати, дохідливості та доступності інформації, від поєднання його з іншими методами навчання.

Бесіда відноситься до найдавніших і найпоширеніших методів дидактичної роботи. Її майстерно використовував ще Сократ. Провідною функцією даного методу є мотиваційно-стимулююча. Бесіда – це діалог між учителем та учнем, який дає можливість за допомогою цілеспрямованих і вміло сформульованих питань спрямувати студентів на активізацію отриманих знань. Учені виділяють індуктивну та дедуктивну бесіду.

Саме з допомогою їх учитель активізує діяльність студентів, ставлячи їм запитання для розмірковування, розв'язання проблемної ситуації.

Основне джерело в перерахованих методах – слово викладача. Мовна культура викладача – одна з важливих умов його професіоналізму. «Добре вміє розповідати», «можна заслухатись» – часто говорять учні про вчителів, які досконало володіють методами навчання.

Наочні методи – ілюстрація, демонстрація.

Ілюстрація – допоміжний метод при словесному методі, її значення полягає в яскравішому викладенні та показі власної думки. Засоби ілюстрації (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо) є нерухомими, вони мають «оживати» в розповіді викладача. Дидактики не рекомендують вивішувати або виставляти засіб ілюстрації заздалегідь (на початку уроку), щоб не привернути до нього увагу студентів, щоб ілюстрація не була достроковою до того моменту, коли для викладача настане час скористатися наочним посібником.

Демонстрація характеризується рухомістю засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід з фізики або хімії; спостереження за погодою (у початковій школі); дослід у шкільній теплиці, робота на пришкільних ділянках.

Практичні методи: дослід, вправи, навчальна праця, лабораторні та практичні роботи, твори, реферати.

Ці методи не несуть нової навчально-пізнавальної інформації, а служать лише для закріплення, формування практичних умінь при застосуванні раніше набутих знань. Більшість слухачів активніше сприймають практичні методи, ніж словесні.

II група методів – методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

Індуктивні методи. Термін «індукція» походить від латинського *inductio* – зведення, вид узагальнення, який пов'язаний із передбаченням спостережень та

експериментів на основі даних досвіду. У практичній педагогіці індукція втілюється у принципі: від часткового до загального, від конкретного до абстрактного.

Дедуктивний метод, як уважають учені-дидакти, активніше розвиває абстрактне мислення, сприяє засвоєнню навчального матеріалу на основі узагальнень.

ІІІ група методів – методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Репродуктивні методи – відтворена репродукція як засіб повторення готових зразків або робота за готовими зразками, термінологічно вживається не лише в дидактиці, а й в образотворчому мистецтві, архітектурі, інших видах творчої діяльності;

Творчі, проблемно-пошукові методи визначають порівняно вищий щабель процесу навчання, особливо там, де він організований на вищому, ніж у масовій школі, рівні (гімназіях, ліцєях, колегіумах, колежах). Проблемно-пошукова методика, на відміну від репродуктивної, пояснювально-ілюстративної, має спиратися на самостійну, творчу пізнавальну діяльність студентів. Як відомо, поняття «творчість» – це створення нового, оригінального, суспільно-цінного матеріального або духовного продукту. Творчість студентів має репродуктивний характер, тому поняття творчості по відношенню до школярів застосовується лише частково.

Звичайно, включити студентів у творчу пізнавальну діяльність здатний тільки той педагог, який має високу професійну майстерність, якого учні поважають і люблять.

Проблемний метод навчання наближений до творчості, він нібито стоїть на межі між репродукцією, розумовим формуванням і творчістю.

ІV група методів – бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

За ступенем керівництва навчальною роботою поділяють методи на два види:

Навчальна робота під керівництвом викладача – самостійна робота в аудиторії. До неї належать твори, складання задач, самостійні письмові роботи, географічні подорожі. Власне кажучи, елементи самостійної праці студентів тут об'єднуються з інструктуванням, допомогою викладача, у результаті чого школярі набувають навичок самостійності, закріплюючи індивідуальний стиль діяльності;

Самостійна робота студентів поза контролем учителя – самостійна робота вдома. Мова йде про домашні завдання – усні та письмові. Проти домашніх завдань виступають педіатри та гігієністи, вважаючи їх джерелом перевантаження студентів. Поряд із цим індивідуальні завдання мають позитивний вплив на розумовий розвиток, виховання та самовиховання студента, сприяють виробленню навичок самостійної пізнавальної діяльності.

Розповсюджена класифікація методів побудована на основі виділення джерел передачі змісту. Це словесні, практичні й наочні методи:

Словесні: Розповідь, бесіда, інструктаж й ін.

Практичні методи: Вправа, тренування, самоврядування й ін.

Наочні методи: Ілюстрування, показ, пред'явлення матеріалу.

Очевидно, що інформація є сполучною ланкою між тим хто навчає і ти хто навчається, вона структурує процес навчання через його компоненти – діяльність викладача і діяльність студента. Отже, саме спосіб передачі (сприйняття) навчального змісту служить підставою для класифікації методів навчання. Провідних джерел інформації в навчальному процесі чотири: звуки, зображення, м'язове зусилля, або все в комплексі. Тому виділяють чотири групи методів навчання: візуальні, аудійні, кінестетичні й полімодальні.

1. Аудійні методи навчання. Інформація представлена у звуках. До цієї групи ставляться всі види розповідей, бесід, пояснень, лекцій. У чистому виді ці методи забезпечують передачу й фіксацію інформації з аудійному каналу.

2. Візуальні методи навчання. Інформація представлена у вигляді зображення. До цієї групи ставляться демонстрації натуральних об'єктів й образотворчих посібників, а також методи, що припускають роботу з усіма видами друкованої або письмової інформації.

3. Кінестетичні методи навчання. Передача й сприйняття інформації організовані за допомогою м'язових зусиль й інших відчуттів тіла. Для загальноосвітньої школи й ВНЗ в чистому виді дані методи не описані, однак навчання сліпих-глухих дітей можливо тільки за допомогою цих методів. У початковій школі при навчанні дітей грамоті використовується деяка кількість кінестетичних прийомів. Використаються вони й при підготовці спортсменів.

4. Полімодальні методи навчання. Інформація рухається по декількох каналах сприйняття.

4.1. Аудіо-візуальні – демонстрації діа-, кіно– і відеофільмів, деяких досвідів й експериментів. Методи розраховані на одночасну візуальну й аудіальну фіксацію інформації.

4.2. Візуально-кінестетичні – методи, що включають виконання графічних і письмових робіт без усного пояснення/викладу: розпізнавання й визначення природних об'єктів, візуальні спостереження з наступною реєстрацією явища; сюди ж варто віднести методи, що припускають роботу з комп'ютером, що не має звукової карти. До цієї групи належать й основні методи навчання глухих дітей. При використанні цих методів інформація проходить по двох каналах, що вже підвищує ефективність її засвоєння.

4.3. Аудіально-кінестетичні – прослуховування з наступним описом. У загальноосвітній школі зустрічаються рідко, але є ведучими при навчанні сліпих дітей.

4.4. Аудіо-візуально-кінестетичні – проведення досвідів й експериментів, демонстрація навчальних відео – і кінофільмів, роботи з комп'ютерними навчальними програмами. При використанні даних методів інформація фіксується по всіх каналах сприйняття.

Безпосереднє залучення студентів в активну навчально-пізнавальну діяльність у ході навчального процесу пов'язане із застосуванням прийомів і методів, що одержали узагальнену назву **активні методи навчання**.

Активні методи навчання – це способи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, які спонукують їх до активної розумової й практичної

діяльності в процесі оволодіння матеріалом, коли активний не тільки викладач, але активні й студенти.

Активність тих, кого навчають – це їхня інтенсивна діяльність і практична підготовка в процесі навчання й застосування знань, сформованих навичок й умінь. Активність у навчанні є умовою свідомого засвоєння знань, умінь і навичок.

Пізнавальна активність – це прагнення самостійно мислити, знаходити свій підхід до рішення завдання (проблеми), бажання самостійно одержати знання, формувати критичний підхід до судження інших і незалежність власних суджень. Активність студентів пропадає, якщо відсутні необхідні для цієї умови.

Активні методи навчання припускають використання такої системи методів, що спрямована головним чином, не на виклад викладачем готових знань й їхнє відтворення, а на самостійне оволодіння студентами знань у процесі активної пізнавальної діяльності. Таким чином, активні методи навчання – це навчання діяльністю. Саме в активній діяльності, що направляє викладачем, студенти опановують необхідними знаннями, вміннями, навичками для їхньої професійної діяльності, розвиваються творчі здатності.

В основі активних методів лежить діалогічне спілкування, як між викладачем і студентами, так і між самими студентами. А в процесі діалогу розвиваються комунікативні здатності, вміння вирішувати проблеми колективно, і сам головне розвивається мова студентів. Активні методи навчання спрямовані на залучення студентів до самостійної пізнавальної діяльності, викликати особистісний інтерес до рішення яких-небудь пізнавальних завдань, можливість застосування студентами отриманих знань. Метою активних методів є те, щоб у засвоєнні знань, умінь, навичок брали участь всі психічні процеси (мова, пам'ять, уява й т.д.).

Викладач у своїй професійній діяльності використовує ту класифікацію й групу методів, які найбільше повно допомагають здійсненню тих дидактичних завдань, які він ставить перед заняттям. І активні методи навчання є одним з найбільш ефективних засобів залучення студентів в навчально-пізнавальну діяльність.

У той же час, називати ці методи активними не зовсім коректно й досить умовно, оскільки пасивних методів навчання в принципі не існує. Будь-яке навчання припускає певний ступінь активності з боку суб'єкта, і без її навчання взагалі неможливо. Але ступінь цієї активності дійсно неоднакова (тобто набагато вище при використанні активних методів).

Розглянемо класифікацію методів активного навчання для ВНЗ, запропоновану А.М. Смолкіним. Він розрізняє *імітаційні методи активного навчання*, тобто форми проведення занять, у яких навчально-пізнавальна діяльність побудована на імітації професійної діяльності.

Імітаційні методи поділяють на ігрові й неігрові. До ігрового належать: проведення ділових ігор, ігрове проектування й т.п., а до неігрових – аналіз конкретних ситуацій, рішення ситуаційних завдань та ін. Схематично дану класифікацію можна представити в такий спосіб.

До ігрових імітаційних методів (форм) навчання також відносяться:

Стажування з виконанням посадової ролі – форма й метод активного навчання конкретного типу, при якому «моделлю виступають сама дійсність, а імітація зачіпає в основному виконання ролі (посади).

Імітаційний тренінг припускає відпрацьовування певних спеціалізованих навичок й умінь по роботі з різними технічними засобами й пристроями.

Розігрування ролей (інсценування) – ігровий спосіб аналізу конкретних ситуацій, в основі яких лежать проблеми взаємин у колективі, проблеми вдосконалювання стилю й методів керівництва.

Ігрове проектування – практичне заняття, суть якого складається в розробці інженерного, конструкторського, технологічного й іншого видів проектів в ігрових умовах, що максимально відтворюють реальність.

Дидактична гра – це модель, тобто заміщення реально існуючого об'єкта, процесу, явища, здійснюване за допомогою різних засобів.

<i>Активні методи навчання</i>		
<i>Неімітаційні</i>	<i>Імітаційні</i>	
	<i>Ігрові</i>	<i>Неігрові</i>
проблемна лекція, лекція вдвох, лекція із заздалегідь запланованими помилками, лекція прес-конференція; евристична бесіда; навчальна дискусія; самостійна робота з літературою; семінари; дискусії	ділова гра; педагогічні ситуації; педагогічні завдання; ситуація інсценування різної діяльності	колективна розумова діяльність; ТРИЗ робота;

Методи активного навчання можуть використатися на різних етапах навчального процесу:

I етап – первинне оволодіння знаннями. Це можуть бути проблемна лекція, евристична бесіда, навчальна дискусія й т.д.

II етап – контроль знань (закріплення), можуть бути використані такі методи як колективна розумова діяльність, тестування й т.д.

III етап – формування професійних умінь, навичок на основі знань і розвиток творчих здатностей, можливе використання модельованого навчання, ігрові й неігрові методи.

Одним з найбільш ефективних активних методів навчання є *ділова гра*.

Дослідники встановили, що при подачі матеріалу в такій формі засвоюється близько 90 % інформації. Активність студентів проявляється яскраво, носить тривалий характер й «змушує» їх бути активними.

У цей час розрізняють три сфери застосування ігрового методу:

1. *Навчальна сфера*: навчальний метод застосовується в навчальній програмі для навчання, підвищення кваліфікації.

2. *Дослідницька сфера*: використовується для моделювання майбутньої професійної діяльності з метою вивчення прийняття рішень, оцінки ефективності організаційних структур і т.д.

3. *Оперативно-практична сфера*: ігровий метод використовується для аналізу елементів конкретних систем, для розробки різних елементів системи утворення.

Педагогічна суть ділової гри – активізувати мислення студентів, підвищити самостійність майбутнього фахівця, внести дух творчості в навчання, наблизити його, підготувати до професійної практичної діяльності. Головним питанням у проблемному навчанні виступає «чому», а в діловій грі – «що було б, якби...».

Даний метод розкриває особистісний потенціал студента: кожен учасник може продіагностувати свої можливості поодиночі, а також й у спільній діяльності з іншими учасниками.

Для підготовки ділової гри можуть використатися всі дидактичні методи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемне виклад, частково-пошуковий, дослідницький. Так само слід дотриматися *методичних вимог*:

– гра повинна бути логічним продовженням і завершенням конкретної теоретичної теми (роздягнула) навчальної дисципліни, практичним доповненням вивчення дисципліни в цілому;

- максимальна приближеність до реальних професійних умов;
- створення атмосфери пошуку й невимушеності;
- ретельна підготовка навчально-методичної документації;
- чітко сформульовані завдання; умови й правила гри;
- виявлення можливих варіантів рішення зазначеної проблеми;
- наявність необхідного встаткування.

У використанні ділової гри можна відзначити позитивні й негативні моменти.

Позитивне в застосуванні ділові ігри: висока мотивація, емоційна насиченість процесу навчання; підготовка до професійної діяльності, формуються знання й уміння, студенти вчаться застосовувати свої знання; після ігрове обговорення сприяє закріпленню знань.

Негативним є: висока трудомісткість до заняття для викладача, він повинен бути уважним і доброзичливим керівником протягом усього ходу гри; більша напруженість для викладача, зосередженість на безперервному творчому пошуку, володіння акторськими даними; неготовність студентів до роботи з використанням ділової гри; труднощі із заміною викладача, що проводив гру.

Дискусійні методи відомі зі стародавності й були особливо популярні в середні століття (диспут як форма пошуку істини). Елементи дискусії (суперечки, зіткнення позицій, навмисного загострення й навіть перебільшення протиріч в обговорюваному змістовному матеріалі) можуть бути використані майже в будь-яких організаційних формах навчання, включаючи лекції. У лекціях-дискусіях звичайно виступають два викладачі, що захищають принципово різні точки зору на проблему, або один викладач, що володіє артистичним дарунком перевтілення (у цьому випадку іноді використовуються маски, прийоми зміни голосу й т.п.). Але частіше дискутують не викладачі між собою, а викладачі й студенти або студенти один з одним. В останньому випадку бажано, щоб учасники дискусії представляли певні групи, що пускає в хід соціально-психологічні механізми формування ціннісно-орієнтовної єдності, колективістичної ідентифікації й ін., які підсилюють або навіть породжують нові мотиви діяльності.

Предметом дискусії можуть бути не тільки змістовні проблеми, але й моральні, а також міжособистісні відносини самих учасників групи. Результати таких дискусій (особливо коли створюються конкретні ситуації морального вибору) набагато сильніше модифікують поведінку людини, чим просте засвоєння деяких моральних норм на рівні знання. Таким чином, дискусійні методи виступають як засіб не тільки навчання, але й виховання, що особливо важливо, тому що інвентар методів виховання ще більш убогий.

Можна виділити наступні основні *шляхи підвищення активності студентів й ефективності всього навчального процесу*:

– підсилити навчальну мотивацію студентів за рахунок: а) внутрішніх і б) зовнішніх мотивів (мотивів-стимулів);

– створити умови для формування нових і більше високих форм мотивації (наприклад, прагнення до самоактуалізації своєї особистості, або мотив росту; прагнення до самовираження й самопізнання в процесі навчання);

– дати студентові нові й більше ефективні засоби для реалізації своїх установок на активне оволодіння новими видами діяльності, знаннями й уміннями;

– забезпечити більша відповідність організаційних форм і засобів навчання його змісту;

– інтенсифікувати розумову роботу студентів за рахунок більше раціонального використання часу навчального заняття, інтенсифікації спілкування студента із учителем й студентів між собою;

– забезпечити науково обґрунтований відбір підлягаючому засвоєнню матеріалу на основі його логічного аналізу й виділення основного (інваріантного) змісту;

– повніше враховувати індивідуальні особливості студентів.

У конкретних варіантах активних методів навчання акцент робиться на одному або декількох з перерахованих вище прийомів підвищення ефективності навчання, але жоден з відомих методів не може рівною мірою використати всі прийоми.

Окрім організаційних, логічних і технічних методичних прийомів, у складі кожного методу навчання треба як самостійний елемент структури виділяти, щонайменше, прийоми візуалізації інформації, прийоми організації самостійної навчальної активності що навчаються, прийоми стимуляції й мотивації навчання, прийоми формування навчальних умінь, навичок і способів дій, прийоми організації зворотного зв'язку.

Прийоми стимуляції й мотивації навчання дозволять підвищити інтерес до навчання й усвідомленість засвоєння навчального матеріалу, що повинне позитивно відіб'ється на якості засвоєння знань.

Прийоми візуалізації інформації дозволять переводити навчальну інформацію, що надходить по різних каналах сприйняття, у візуальну форму й підвищити швидкість обробки й засвоєння матеріалу за рахунок найбільш ефективних способів роботи з ним.

Прийоми організації самостійної навчальної активності студентів повинні включати способи навчання, що забезпечують досягнення репродуктивного,

продуктивного й творчого рівнів засвоєння навчальної інформації. Це може послужити основою для диференціації й індивідуалізації навчання.

Прийоми формування навчальних умінь, навичок і способів дій обов'язково повинні бути присутнім у складі методів навчання, тому що цілеспрямоване їхнє формування набагато ефективніше, ніж спонтанне. Усвідомлене засвоєння студентів різних способів навчальних дій дозволить прискорити процес навчання й підвищити його ефективність.

Присутність у структурі методу прийомів організації зворотного зв'язку визначає керуваність процесу навчання й забезпечує можливість коригувальних впливів безпосередньо в ході його здійснення. Зворотний зв'язок може реалізовуватися за допомогою різних форм контролю.

Жодна із запропонованих класифікацій не позбавлена недоліків. На практиці викладачі інтегрують методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

Вибір методів навчання може визначатися:

- загальними цілями утворення, виховання, розвитку й психологічної підготовки студентів;
- особливостями методики викладання конкретної навчальної дисципліни й специфікою її вимог до відбору дидактичних методів;
- цілями, завданнями й змістом матеріалу конкретного заняття;
- часом, відведеним на вивчення того або іншого матеріалу;
- рівнем підготовленості студентів;
- рівнем матеріальної оснащеності, наявністю устаткування, наочних приладдя, технічних засобів;
- рівнем підготовленості й особистих якостей самого викладача.

Під час вивчення даної дисципліни рекомендується використовувати наступні методи навчання:

1. Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний

- назва походить від двох слів: інформація й рецепція (сприйняття);
- студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" виді;
- студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення;
- даний метод знаходить широке застосування у вузі для передачі великого масиву інформації;
- інформаційно-рецептивний метод сам по собі не формує в студента умінь і навичок використання отриманих знань і не гарантує їх свідомого й міцного запам'ятовування.

2. Репродуктивний метод (репродукція – відтворення)

- застосування вивченого на основі зразка або правила;
- діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях;

– організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю;

– застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація);

– не гарантує розвитку творчих здібностей студентів.

3. Метод проблемного викладу

– педагог до викладу матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів;

– показує спосіб рішення поставленого завдання;

– спосіб досягнення мети – розкриття системи доказів, порівняння точок зору, різних підходів;

– студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку;

– студенти не тільки сприймають, усвідомлюють і запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки педагога;

– підхід широко використовується в практиці ВНЗ.

4. Частково-пошуковий, або евристичний, метод

– полягає в організації активного пошуку рішення висунутих у навчанні (або сформульованих самостійно) пізнавальних завдань;

– пошук рішення відбувається під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок;

– процес мислення здобуває продуктивний характер;

– процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими студентами на основі роботи над програмами (у тому числі й комп'ютерними) і навчальними посібниками;

– метод дозволяє активізувати мислення, викликати зацікавленість до пізнання на семінарах і колоквиумах.

5. Дослідницький метод

– проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів;

– студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру;

– завдання, які виконуються з використанням дослідницького методу, повинні містити в собі всі елементи самостійного дослідницького процесу (постановку завдання, обґрунтування, припущення, пошук відповідних джерел необхідної інформації, процес рішення завдання);

– у даному методі найбільш повно проявляються ініціатива, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності;

– навчальна робота безпосередньо переростає в наукове дослідження.

9. Форми контролю

Передбачено такі види контролю навчальної діяльності студентів: поточний, модульний і підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять у формі фронтального опитування (тестування), письмових міні-контрольних, перевірки виконання домашнього завдання і рівня підготовленості студентів до лабораторних занять.

Модульний контроль здійснюється 2 рази в семестр у формі тестування з використанням ПК.

Підсумковий контроль проводиться у формі письмового іспиту в кінці кожного семестру. Екзаменаційні білети включають два питання і 10 тестових завдань.

Вирішення проблеми підвищення якості підготовки фахівців з вищою освітою на сучасному етапі передбачає значне поліпшення контролю навчальної роботи студентів як важливого засобу управління процесом навчання.

Необхідність контролю навчальної роботи й оцінки знань студентів має об'єктивний характер. Тут діє закономірний зв'язок у ланцюгу: мета навчання – процес – результат – наступна мета. Але для того, щоб педагогічно грамотно визначити мету, необхідно точно знати, що вже досягнуто внаслідок навчання.

Принципи організації контролю й оцінки знань студентів визначаються метою навчально-виховного процесу у ВНЗ, а також об'єктивними закономірностями педагогічного процесу в них:

– принцип *індивідуального характеру перевірки й оцінки знань* студентів передбачає індивідуальну роботу викладача з кожним студентом, врахування його індивідуальних особливостей;

– принцип *систематичності і системності перевірки й оцінки знань* впливає на здійснення контролю протягом усього періоду навчання студента у ВНЗ;

– принцип *тематичності* стосується усіх ланок перевірки і передбачає оцінку навчальної діяльності студентів за семестр чи навчальний рік, і з кожної теми;

– принцип *диференційованої оцінки успішності* навчання студентів передбачає здійснення оцінки успішності на основі різнорівневого підходу;

– принцип *єдності вимог викладачів до студентів* передбачає урахування кафедрами і викладачами діючих загальнодержавних стандартів;

– принцип *об'єктивності* – це систематичний аналіз результатів міжсесійного контролю і показників успішності за єдиними критеріями з метою своєчасного здійснення заходів для поліпшення організації і змісту навчально-виховного процесу, підвищення ефективності і якості аудиторних і самостійних занять студентів з метою запобігання (зменшення) відсуву;

– принцип *гласності* передбачає доведення результатів контролю до відома студентів.

Викладені принципи, як регулятори контролю навчальної роботи й оцінки знань студентів визначають конкретні види, методи, форми організації, критерії та норми оцінок знань студентів.

Види перевірки навчальної роботи студентів визначаються ступенем їх адекватності сформульованим принципам контролю знань.

У роботі вищої школи здійснюються такі види контролю:

– *міжсесійний контроль* (попередня перевірка, поточна перевірка, тематична перевірка);

– *підсумковий контроль*.

Найбільш ефективними методами перевірки і контролю успішності студентів є методи: *усного контролю і самоконтролю, письмового контролю і самоконтролю, лабораторно-практичного, програмованого контролю (машиного, безмашиного), тестового контролю*.

Основними формами організації перевірки знань студентів у сучасних ВНЗ є, насамперед: *індивідуальна, групова, фронтальна перевірка, самоконтроль, рейтингова система*.

Більшість викладачів усвідомлює, що в системі контролю знань, умінь та навичок студентів є багато недосконалого, що не відповідає сучасним вимогам.

Основним недоліками традиційно здійснюваного контролю можна вказати наступне:

а) репродуктивний характер;

б) суб'єктивність в оцінюванні навчально-пізнавальної діяльності.

Подоланню їх в певній мірі сприяє впровадження *тестового контролю* знань умінь і навичок студентів.

Визначити об'єктивно рівень оволодіння людиною знаннями і способами діяльності, як свідчить педагогічний досвід, дуже важко. Щоб полегшити виконання цього завдання, треба розділити два поняття, що перебувають у нерозривному взаємозв'язку, критерії оцінки і норми оцінки.

Критерії оцінки – це ті параметри (положення), відповідно до яких педагог оцінює навчальну діяльність, тобто урахування яких є обов'язковим при виставленні тієї чи іншої оцінки.

Норми оцінки – це показники (опис умов), на які має спиратися викладач, виставляючи оцінку студентові.

Під оцінкою успішності студентів розуміють систему показників, які відображають їх об'єктивні знання та вміння, тобто оцінку можна розглядати як визначення ступеня засвоєння знань, умінь та навичок відповідно до вимог, що пред'являються програмами.

Виставляючи студентові ту чи іншу оцінку, педагог має враховувати:

– характер засвоєння вже відомого знання (рівень усвідомлення, міцність запам'ятовування, обсяг, повноту і точність знань);

– якість виявленого студентом знання (логіку мислення, аргументацію, послідовність і самостійність викладу, культуру мовлення);

– ступінь оволодіння вже відомими способами діяльності, вміннями і навичками застосування засвоєних знань на практиці;

– оволодіння досвідом творчої діяльності;

– якість виконання роботи (зовнішнє оформлення, темп виконання, ретельність і т.ін.).

Оцінки «*відмінно*» заслуговує студент, який виявив всебічні, систематичні і глибокі знання навчально-програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою. Як правило, оцінка «*відмінно*» виставляється студентам, які засвоїли взаємозв'язок основних понять, виявили творчі здібності в розумінні і використанні навчально-програмового матеріалу.

Оцінки «*добре*» заслуговують студенти, які виявили повне знання навчально-програмового матеріалу і успішно виконують передбачені програмою завдання, засвоїли основну літературу, рекомендовану програмою. Як правило, оцінки «*добре*» виставляється студентам, які засвідчили систематичний характер знань із дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення і оновлення у ході подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

Оцінки «*задовільно*» заслуговує студент, що виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, який справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованою програмою. Оцінка «*задовільно*» виставляється студентам, що припустилися огріхів у відповіді на іспиті і при виконанні екзаменаційних завдань, але продемонстрували спроможність усунути ці огріхи.

Оцінка «*незадовільно*» виставляється студентіві, який виявив прогалини у знаннях основного навчально-програмового матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань. Як правило, оцінка «*незадовільно*» ставиться студентам, які неспроможні продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ без додаткових занять із відповідної дисципліни.

Об'єктом оцінювання мають бути структурні компоненти навчальної діяльності (учіння), а саме:

1. *Змістовий компонент* – знання про об'єкт вивчення (уявлення, поняття, явище тощо, в т.ч. про правила, засоби його перетворення, вимоги до результату; складові та послідовність виконання завдання як одиниці навчальної діяльності і т.д.). Обсяг знань визначений навчальними програмами, державними стандартами. При оцінюванні підлягають аналізу такі характеристики знань: повнота; правильність; логічність; усвідомленість (розуміння, виокремлення головного і другорядного), вербалізація – словесне оформлення у вигляді відтворення (переказ, пояснення); застосування знань (адекватність, самостійність в умовах новизни (за зразком, аналогічні, відносно нові)).

2. *Операційно-організаційний компонент* – дії, способи дій (вміння, навички): предметні (відповідно до програм із навчальних предметів); розумові (порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати тощо); загальнонавчальні (аналізувати, планувати, організовувати, контролювати процес і результати виконання завдання, діяльності в цілому; вміння користуватися підручником та іншими доступними джерелами інформації).

Підлягають аналізу й такі *характеристики дій, способів дій, діяльності*:

– правильність виконання;

– самостійність виконання в умовах новизни (за зразком, аналогічні і відносно нові);

– надання допомоги: практичної (спільне виконання дії викладачем і студентом; показ, надання зразка); вербальної (повторний інструктаж, пояснення, запитання, підказка, вказівка); загальної (стимулювання, підтримка, схвалення, активізація уваги);

– усвідомленість способу виконання – розуміння та словесне оформлення: відтворення (переказ), пояснення, застосування в умовах новизни (за зразком, аналогічні, відносно нові).

3. *Емоційно-мотиваційний компонент* – ставлення до навчання. Аналізуються такі його характеристики:

– характер і сила (байдуже, недостатньо виразне позитивне, зацікавлене, виразне позитивне);

– дієвість (від споглядального (пасивного) до дійового);

– сталість (від епізодичного до сталого).

Саме ці характеристики змістового, операційно-організаційного та емоційно-мотиваційного компонентів учіння студентів можуть бути покладені в основу визначення рівнів навчальних досягнень (I – початковий, II – середній, III – достатній, IV – високий), загальних критеріїв їх оцінювання та відповідних оцінок (у балах).

Адаптація викладачів і студентів до нової системи оцінювання – це процес, який не слід ні спрощувати, ні ускладнювати. Вона має, насамперед, стимулювати студента до систематичної навчально-пізнавальної діяльності, а викладача – навчити орієнтуватися щодо якості майбутнього педагогічного поповнення.

Контроль і оцінювання як складові функції процесу навчання в сучасній вищій школі піддаються суттєвому переосмисленню. Вочевидь простежується тенденція їх максимальної диференціації й урізноманітнення.

Гуманізація, демократизація освіти, переорієнтація навчання з інформаційно-репродуктивного процесу на творчий розвиток особистості студента, формування у нього основних здатностей-компетенцій потребують зміни підходів до оцінювання навчальних досягнень майбутніх вчителів.

Увага педагогів акцентується не тільки на необхідність озброєння студентів певною сумою знань, умінь та навичок, а й на обов'язковій сформованості певних компетенцій. Поняття «компетенція» включає сукупність якостей особистості, загальну обізнаність, яка ґрунтується не лише на знаннях, досвіді, певних цінностях, набутих в процесі навчання у ВНЗ, а також і на власних здібностях.

У педагогічній літературі *критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів* визначаються такі:

– *соціальні* (активність у суспільному житті, участь в діяльності громадських організацій, вміння попереджувати, урегульовувати конфлікти, самостійно приймати рішення й брати на себе відповідальність за їх виконання тощо);

– *полікультурні* (вміння досягати консенсусу, вирішуючи різні питання, що стосуються як професійної діяльності, так і повсякденного спілкування з людьми різних поглядів, релігійних конфесій, інших національностей тощо);

– *комунікативні* (високий рівень культури спілкування в колективі, знання декількох мов і використання їх в практичній діяльності за певних обставин);

– *інформаційні* (вміння знаходити різноманітну інформацію за допомогою сучасних інформаційних технологій, критично її осмислювати та використовувати для здобуття знань);

– *саморозвитку та самоосвіти* (передбачають потребу у самовдосконаленні, підвищенні професійної майстерності, загального рівня культури, розвитку власних здібностей і т. ін.);

– *компетенції, що виявляються як здатність до раціональної продуктивної, творчої діяльності.*

У сучасних освітянських документах підкреслюється, що особистісно-зорієнтована освіта передбачає: застосування нової педагогічної етики спілкування педагогів і студентів (взаємоповага, взаєморозуміння, творче співробітництво); обов'язкове особистісне спілкування; використання у спілкуванні діалогу (як домінуючої форми співпраці), що формує вміння вільно обмінюватися думками, моделювати життєві ситуації; орієнтацію у навчально-виховному процесі на розвиток творчості, творчої активності; утвердження всіма засобами цінності особистості; наявність у педагога вміння організувати одночасно навчання студентів «на різних рівнях складності» і т.ін.

Змагання у навчанні є важливим фактором, який покращує засвоєння знань студентами, робить навчальний процес більш цікавим та різноманітним. Змагальні методи навчання допомагають розвивати увагу, креативність та уяву у студентів, що є важливими факторами при підготовці майбутніх фахівців. Актуальність також підкреслюється тим, що зараз у вищих навчальних закладах увага приділяється практичному застосуванню знань, адже такий метод забезпечує краще та ефективніше запам'ятовування матеріалу.

Посилення уваги до проблеми контролю занять викликано не тільки бажанням визначити ступінь підготовленості студентів, але і потягом до удосконалення всієї системи навчання.

Перевірка і оцінка знань виконують, принаймні, шість **функцій**:

- *контрольну*;
- *навчальну*;
- *виховну*;
- *організаторську*;
- *розвиваючу*;
- *методичну*.

Дидактичні принципи контролю знань – це вихідні теоретичні положення, у відповідності до яких має будуватись практична діяльність викладача і студентів і на підставі яких визначаються зміст контролю знань, їх методи і форми організації.

Основними є *шість дидактичних принципів* перевірки і оцінки знань: *дієвість, систематичність, індивідуальність, диференціювання, об'єктивність і єдність вимог.*

Особливо слід підкреслити, що до виставлення оцінки, необхідно підходити принципово і суворо. *Виявляючи надмірну м'якість, жалість, доброту, викладач*

вводить студентів в оману, в них складається неправильне уявлення про вимоги до якості знань. Більше того, всякий лібералізм в оцінці знань перетворює весь облік у просту формальність, дезорганізує весь навчальний процес, діє негативно на студентів. При цьому складається недоброзичливе ставлення до тих викладачів, які добросовісно виконують свої обов'язки, виможливо перевіряють роботу студентів, об'єктивно оцінюють їх знання.

Зрештою, наслідком зазначеного механізму є різке зниження якості виконання інших вимог (обов'язкове відвідування лекцій, конспектування рекомендованої літератури і т.п.). За об'єктивність оцінки викладач несе відповідальність перед державою. Практика свідчить, що навіть виставлення негативної оцінки сприймається студентом позитивно, якщо вона виставляється у відповідності до принципу об'єктивності і справедливості.

Принцип єдності вимог полягає у тому, що один і той самий рівень знань, вмінь і навиків має оцінюватись всіма викладачами однаково.

Відсутність єдиних вимог породжує ряд негативних явищ, виховна дія викладачів на студентів посилюється, якщо усі вони виступають "єдиним фронтом".

Усі принципи контролю знань студентів тісно пов'язані між собою і у сукупності визначають вимоги до форм і методів перевірки і оцінки знань, тобто визначають систему їх контролю.

Система контролю та оцінювання

Структурні компоненти контролю	Опис структурних компонентів контролю
<i>Етапи контролю</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Стандартизація</i>: формулювання мети контролю, опис еталона, розробка критеріїв, норм оцінювання, вибір виду, форми і методу контролю, підготовка змісту 2. <i>Перевірка</i> 3. <i>Оцінювання</i> 4. <i>Оцінка</i> 5. <i>Корекція</i>
<i>Завдання контролю</i>	<p><i>Вибіркове</i> – перевірити реалізацію певної мети навчання, знання чи вміння студента, яке він набув у процесі викладання дисципліни</p> <p><i>Оцінювальне</i> – встановити рівень реалізації певної мети навчання</p> <p><i>Діагностичне</i> – встановити недоліки і помилки у сформованих уміннях, навичках і знаннях</p> <p><i>Навчальне</i> – повторити і закріпити пройдений матеріал</p> <p><i>Стимуляційне</i> – мотивація студентів до подальшої роботи</p> <p><i>Корекційне</i> – вдосконалити деякі знання і вміння студентів, змінити викладацьку роботу для усунення виявлених недоліків і помилок у формуванні певних вмінь і навичок</p>

<i>Об'єкт контролю</i>	Реальний результат навчальної діяльності чи вміння студента
<i>Види контролю</i>	Виділяються за місцем контролю в процесі навчання: <i>попередній</i> – визначення готовності студентів до навчання; <i>поточний</i> – спосіб оперативного зворотного зв'язку; <i>періодичний</i> – застосовується після завершення певного навчального етапу (завершення заняття, вивчення теми, розділу); <i>підсумковий</i> – визначення навченості студента – досягнення навчальних цілей
<i>Еталон контролю</i>	Ідеальний результат навчальної діяльності, зразок, з яким порівнюються реальні (фактичні) результати, що демонструються студентом

Види і форми контролю знань. За місцем, яке посідає контроль у навчальному процесі, розрізняють *попередній* (вхідний), *поточний*, *рубіжний* і *підсумковий контроль*.

З даної дисципліни передбачені наступні **форми контролю**.

Попередній контроль (перевірка) (діагностика вихідного рівня знань студентів) застосовується як передумова для успішного планування і керівництва навчальним процесом. Проводиться з метою визначення ступеня готовності студентів до навчання та здійснюється на початку 2 семестру з метою встановлення рівня знань студентів, а також перед вивченням кожної нової теми – для визначення питань, що потребують повторення, ступеня готовності студентів до сприйняття нової інформації, підготовки студентів до лабораторно-практичних робіт і до роботи над першоджерелами.

Попередня перевірка може проводитись у формах письмових контрольних робіт, фронтальних опитувань перед початком лабораторно-практичних робіт, усної перевірки окремих груп студентів, стандартизованого контролю знань.

Завданням поточної перевірки успішності студентів є збереження оперативного (безпосередньо у процесі навчання), зовнішнього («викладач – студент – викладач») і внутрішнього («викладач – студент – студент») зворотного зв'язку. На базі отриманої інформації проводиться необхідне коригування навчальної діяльності студента, що особливо важливо для стимулювання його самостійної роботи. Він дає змогу визначити наявний рівень знань дня використання їх викладачем як орієнтування у складності матеріалу.

Формою попереднього контролю є **вхідний контроль знань**. Він проводиться з метою оцінки знань з дисциплін, які передують вивченню даної дисципліни.

Попередній контроль у вигляді перевірки і оцінки залишкових знань може проводитись також через деякий час після підсумкового іспиту з як з метою оцінки міцності знань, так і з метою визначення рівня знань із забезпечуючих предметів для визначення можливості сприйняття нових навчальних дисциплін.

Поточний контроль (перевірка) є органічною частиною навчального процесу і проводиться у рамках чинних форм організації навчання у ВНЗ: на лекціях, і лабораторно-практичних заняттях. Може здійснюватися у таких формах:

– *усна співбесіда* за матеріалами розглянутої теми на початку наступної лекції, з оцінкою відповідей студентів (10...15 хв.);

– *письмове фронтальне опитування* студентів на початку чи в кінці лекції (10...15 хв.). Відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позалекційний час.;

– *фронтальний безмашинний стандартизований контроль* знань студентів за кількома темами лекційного курсу (5...20 хв.), який проводиться найчастіше на початку семінарських занять, практичних чи лабораторних робіт;

– *письмова перевірка* у вигляді контрольних робіт;

– *експрес контроль*;

– *домашні завдання*;

– *практична перевірка знань* на лабораторно-практичних заняттях;

– *тестова перевірка* знань студентів.

Управління навчальним процесом можливе тільки на підставі даних поточного контролю.

Завдання поточного контролю зводяться до того, щоб:

– виявити обсяг, глибину і якість сприйняття (засвоєння) матеріалу, що вивчається;

– визначити недоліки у знаннях і намітити шляхи їх усунення;

– виявити ступінь відповідальності студентів і ставлення їх до роботи, встановивши причини, які перешкоджають їх роботі;

– виявити рівень опанування навиків самостійної роботи і намітити шляхи і засоби їх розвитку;

– стимулювати інтерес студентів до предмета і їх активність у пізнанні.

Головне завдання поточного контролю – допомогти студентам організувати свою роботу, навчитись самостійно, відповідально і систематично вивчати усі навчальні предмети.

Поточний контроль – це продовження навчальної діяльності педагога і педагогічного колективу, він пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і має навчити студентів готуватись до перевірки з першого дня занять і кожного дня, а не наприкінці семестру або навчального року. Разом з тим поточний контроль є показником роботи і педагогічного колективу. Звісно, що студенти у семестрі вивчають одночасно до десяти предметів, і не усі викладачі ставлять до них однакові вимоги.

Нерідко деякі викладачі ставлять дещо підвищені вимоги, і студенти змушені весь семестр займатись тільки одним предметом коштом інших. У цьому разі показники поточної успішності можуть бути сигналом про серйозні порушення навчального процесу.

Зазначені завдання поточного контролю вимагають від викладачів і керівників факультету відпрацювати певну систему і методику його проведення з

врахуванням рівномірного і узгодженого розподілення контрольних знань у відповідності до бюджету часу студентів.

Провідне місце у системі контролю навчальної роботи студентів посідає *рубіжний контроль* (заліки, курсові роботи) та *підсумковий і заключний контроль* (семестрові іспити).

Міжсесійний контроль, який сприяє забезпеченню ритмічної роботи студентів, виробленню у них вміння чітко організувати свою працю, допомагає викладачу своєчасно виявити невстигаючих і допомагати їм, організовувати індивідуальні творчі заняття для найкраще підготовлених студентів. Дані міжсесійного контролю використовуються для внесення відповідних змін у матеріал, що вивчається на лекціях, у зміст консультацій, індивідуальної роботи зі студентами, контрольних робіт, колоквиумів.

Рубіжний (тематичний, модульний, блоковий) **контроль** знань є показником якості вивчення окремих змістових модулів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів. Його завдання – сигналізувати про стан процесу навчання студентів для вжиття педагогічних заходів щодо оптимального його регулювання. Якщо поточний контроль проводиться лише з метою діагностики першого рівня засвоєння, тобто рівня загального орієнтування у предметі, то рубіжний контроль дає можливість перевірити засвоєння отриманих знань через більш довгочасний період і охоплює більш значні за обсягом розділи курсу. Відповідно змінюється методика контролю, від студентів можна вимагати самостійної конструктивної діяльності, а також виявити взаємозв'язки з іншими розділами курсу.

Рубіжний контроль може проводитись усно й письмово, у вигляді контрольної роботи у групі. Але перевагу слід віддати тестуванню з використанням ПК і тестових технологій.

Підсумковий контроль являє собою іспит студентів з метою оцінки їх знань і навиків у відповідності до моделі фахівця.

До підсумкового контролю належить семестровий і курсові іспити, а також заліки перед іспитом. Основна мета іспитів – встановлення дійсного змісту знань студентів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності.

Природно, що підсумковий контроль більшою мірою, ніж інші види контролю, здійснює контролюючу функцію, потребує систематизації і узагальнення знань і певною мірою реалізує навчальну, розвиваючу і виховну функції контролю.

З даної дисципліни підсумковий контроль (атестація) проводиться у формі *іспиту*, який складаються студентами у письмовій формі за тестовими технологіями за білетами, затвердженими кафедрою з наступним виставленням національної оцінки та оцінки ECTS.

Викладачеві доцільно продивлятися і оцінювати конспект студента.

Консультації з контрольними функціями, які мають два основних різновиди:

а) консультації, на яких викладач перевіряє конспекти першоджерел, самостійну роботу студентів з літературою, допомагає студентам сформулювати необхідні узагальнення;

б) консультації – для студентів, які пропустили лекції, семінарські заняття.

Заліки, екзамени, курсові роботи, а також навчальна, переддипломна і виробнича практики традиційно вважаються основними формами контролю навчальної роботи студентів.

Дослівно термін "навчальна консультація" означає відповідь, роз'яснення викладача студентам з будь-якого навчального питання. Це одна з форм, яка виправдала себе щодо надання студентам допомоги у їх самостійній роботі, допомоги, яка особливо необхідна при підготовці до іспитів, захисті курсових і дипломних проектів і інших формах контролю знань.

Мета більшості консультацій – допомогти студентам розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

Не можна обмежуватись формою консультації "питання-відповідь" вона має переходити у бесіду зі студентами з найбільш важких і важливих проблем курсу, що вивчається.

Контроль на лекції може проводитись як вибіркоче усне опитування студентів або із застосуванням тестів за раніше викладеним матеріалом, особливо за розділами курсу, які необхідні для зрозуміння теми лекції, що читається, або ж для встановлення ступеня засвоєння матеріалу прочитаної лекції (проводиться за звичай у кінці першої або на початку другої години лекції).

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх. Контроль на лекції не має віднімати багато часу.

За витратами часу на контроль усне опитування поступається контролю, програмованому за карточками.

Поточний контроль на лабораторно-практичних заняттях проводиться з метою виявлення готовності студентів до занять у таких формах:

- захист звіту з лабораторної роботи;
- вибіркоче усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване опитування за карточками, тестами протягом 5...10 хв;
- фронтальна перевірка виконання підготовчих робіт;
- виклик до дошки окремих студентів для самостійного розв'язування задач, письмові відповіді на окремі запитання, дані на лабораторному занятті;
- оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей і т. ін.

Контроль у позанавчальний час передбачає перевірку виконання індивідуальних завдань, конспектів лекцій, рефератів (по частині лекційного курсу, який проробляється самостійно), науково-дослідних і контрольних робіт

Оцінюються якість і акуратність виконання, точність і оригінальність рішень, перегляд спеціальної літератури, наявність елементів дослідження, виконання завдання у встановленому обсязі відповідно до заданих строків.

Доцільним є також проведення навчальних конкурсів і олімпіад на кращого знавця дисципліни, краще ведення конспекту, краще виконання лабораторних і, особливо, навчально-дослідних робіт.

Контрольні заходи, що проводяться лектором на потоці і у позанавчальний час, крім загальної мети, яка переслідує об'єктивну атестацію студентів, мають дати лектору дані для оцінки рівня роботи його асистентів, які ведуть лабораторно-практичні заняття.

Усі згадані види контролю знань студентів є відносно самостійними, хоча й пов'язаними між собою.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента проводиться згідно з положенням «Про екзамени і заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол №6 згідно з табл. 1.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис.}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис.}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

1. *Попиков П.И.* Проектирование самоходных лесных машин: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов лесомеханических факультетов специальности 150405 – Машины и механизмы лесн. комплекса / П.И. Попиков, Л.Д. Бухтояров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Воронеж. гос. лесотехн. акад. – Воронеж, 2004. – 32 с.

2. *Левчий О.В., Левчий В.В.* Курсовое проектирование по тракторам и автомобилям с использованием персонального компьютера. – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 135 с.

3. *Питання* для тестового контролю знань студентів з дисципліни "Теорія та проектування самохідних лісових машин".

4. *Диски* з програмами для виконання курсового проекту з використанням персональних комп'ютерів (О.А. Бешун, НУБіП України).

12. Рекомендована література

Основна

1. *Білик Б.В., Адамовський М.Г.* Теорія самохідних лісових машин: Навч. посібник. – Київ-Львів: ІЗМН, 1998. – 208 с.

2. *Білик Б.В.* Проектування самохідних лісових машин: Навч. посібник. – Київ-Львів: ІЗМН, 1998. – 139 с.

3. *Білик Б.В.* Проектування самохідних лісових машин: Вибір параметрів, компоновання і тяговий розрахунок: Навч. посібник. – Львів: ЗУКЦ, 2004. – 160 с.

4. *Білик Б.В.* Вибір параметрів, компоновання і тяговий розрахунок колісних харвестерів. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. – Львів: НЛТУ України, 2005. – 102 с.

5. *Білик Б.В., Шевченко Н.В.* Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Теорія та проектування самохідних лісових машин" для студентів спеціальності 090219 "Обладнання лісового комплексу". – Львів: НЛТУ України, 2007. – 36 с.

6. *Теория* и конструкция машин и оборудования отрасли (колёсные и гусеничные лесные машины): Учебник / Под ред. В. М. Котикова. – 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2007. – 353 с.

5. *Шкіря Т.* Машины та обладнання лісосічних та лісоскладських робіт: Підручник для студ., які навч. за спец. «Лісоінж. справа» / Т. Шкіря; Український держ. лісотехн. ун-т. – Л.: Тріада плюс, 2005. – 434 с.

6. *Шкіря Т.* Технологія і машини лісосічних робіт: Підручник для студ., які навч. за спец. «Лісоінж. справа» / Т. Шкіря; Український держ. лісотехн. ун-т. – Л.: Тріада плюс, 2003. – 351 с.

7. *Основы* эргономики и дизайна автомобилей и тракторов: Ученик для студ. высш. учеб. заведений / И.С. Степанов. А.Н. Евграфов, А.Н. Карунин и др. /

Под общей редакцией В.М. Шарипова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.

8. Жуков А.В. Теория лесных машин: учеб. пособие / А.В. Жуков. – Минск: БГТУ, 2001. – 640 с.

9. Жуков А.В. Проектирование лесопромышленного оборудования: Учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. «Машины и оборуд. лесного комплекса». – Минск.: Вышэйш. шк., 1990. – 311 с.

10. Кирильчик А.В., Жуков А.В. Опыт создания лесозаготовительных машин на базе колёсных сельскохозяйственных тракторов. – Минск.: БелНИИНТИ, 1990. – 48 с.

11. Обоснование параметров машин и механизмов для лесозаготовок и лесного хозяйства: Межвуз. сб. науч. тр. / Ленинград. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова; Ред. кол.: Г.М. Анисимов (отв. ред.) и др. – Л.: ЛТА, 1990. – 105 с.

12. Расчёт и проектирование специальных лесных машин: Лекции для студ. заоч. отд-ия (специальность 0519). Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. С.Ф. Орлова. – Л., 1973. – 150 с.

13. Винокуров В.Н. и др. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства: Справочник / В.Н. Винокуров, В.Е. Демкин, В.Г. Маркин, В.Г. Шаталов, Л.Д. Шаталов. – 2-е изд., стер. – М.: МГУЛ, 2004. – 439 с.

14. Машины и оборудование лесозаготовок: Справочник / Е.И. Миронов, Д.Б. Рохленко, Л.Н. Беловзоров и др. – М.: Лесн. пром-ть, 1990. – 439 с.

15. Зарубежные машины и оборудование для лесозаготовок и лесовосстановления: Учеб. пособие / В.Д. Валяжонков и др.; под ред. А.К. Редькина. – М.: МГУЛ, 2006. – 237 с.

16. ГОСТ 29008-91 (ИСО 6814-83): Машины для лесного хозяйства мобильные и самоходные.

Допоміжна

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долгунов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.

2. Автомобільні двигуни. / І.І. Тимченко, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов і інші. – Х.: Основа, 1995. – 460 с.

3. Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів. – К.: Урожай, 1994. – 224 с.

4. Вонг Дж. Теория наземных транспортных средств: пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1982. – 284 с.

5. Білик Б.В. Вибір параметрів, компонування і тяговий розрахунок колісних харвестерів. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. – Львів: ЛНТУ України, 2005. – 102 с.

6. Білик Б.В. Обґрунтування параметрів і тяговий розрахунок самохідної лісової машини: Ч.І, Ч.ІІ. Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – 70 с.

7. Білик Б.В. Проектування самохідних лісових машин: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт і індивідуальних завдань. – Львів: ЛЛТІ, 1990. – 55 с.

8. Білик Б.В., Шевченко Н.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Теорія та проектування самохідних лісових машин" для студентів спеціальності 090219 "Обладнання лісового комплексу". Львів: НЛТУ України, 2007.
9. Жуков А.В. и др. Заготовка сортиментов на лесосеке. Технология и машины. – М., 1993. – 311 с.
10. Гришкевич А.И. и др. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984. – 272 с.
11. Жуков А.В. Проектирование лесопромышленного оборудования. – Минск: Высшая школа, 1990.
12. Жуков А.В. и др. Заготовка сортиментов на лесосеке. Технология и машины. – М. – 1993. – 311 с.
13. Проектирование полноприводных колёсных машин. Т. 2. Учеб. для вузов. Под общ. ред. А.А.Полугяна. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2000. – 640 с.
14. Сюнёв В.С. Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчёт: Учеб. пособие / В.С. Сюнёв, А.А. Селиверстов, Ю.Ю. Герасимов, А.П. Соколов. – Йоэнсуу: НИИ леса Финляндии. Metla, 2011. – 143 с.
15. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулём», 2004. – 480 с.
16. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2005. – 479 с.
17. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Т.Ю. Кричевская и др.; Под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш.шк., 2005.
18. Александров В.А. Динамические нагрузки в лесосечных машинах. – Л.: Узд-во ЛГУ, 1984. – 152 с.
19. Башин Ю.И., Ерахтин Д.Д. Гидросистемы лесозаготовительных машин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-ть, 1983. – 231 с.
20. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. – М.: Колос. 1984. – 335 с.
21. Гороховский К.Ф., Лившиц Н.В. Машины и оборудование лесосечных и лесоскладских работ: [Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по спец. «Лесоинж. дело»]. – М.: Экология, 1991. – 528 с.
22. Проектирование и расчет манипуляторов лесных машин: Учеб. пособие / Ю.Ю. Герасимов, В.С. Сюнев, А.П. Соколов, С.А. Кильпелайнен. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2006. – 89 с.
23. Застенский Л.С. Машины и механизмы лесного хозяйства: Учебное пособие для вузов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 240 с.
24. Ильяков В.В., Набатов Н.М. Технология и машины лесовосстановительных работ: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250401 – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004. – 285 с.

25. *Застенский Л.С.* Машины и механизмы в садово-парковом хозяйстве: Учеб. пособие / Л.С. Застенский, В. Л. Застенский. – М.: МГУЛ, 2004. – 272 с.
26. *Застенский Л.С.* Машины и механизмы лесного хозяйства: Учеб. пособие / Л.С. Застенский. – М.: МГУЛ, 2005. – 239 с.
27. *Ильяков В.В.* Технология и машины лесовосстановительных работ: Учеб. пособие / В.В. Ильяков, Н.М. Набатов. – М.: МГУЛ, 2004. – 285 с.
28. *Лебедев Н.И.* Объемный гидропривод лесных машин: Ученик / Н.И. Лебедев. – М.: МГУЛ, 2007. – 313 с.
29. *Меркушев И.М.* Патентно-лицензионная работа: Учебное пособие для студентов вузов лесотехнического профиля по направлению 250300 (553700). – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 400 с.
30. ISO 17591:2002. Машины для лісового господарства. Навантажувачі маніпуляторного типу. Термінологія для ідентифікації, класифікація і номенклатура складових частин. Machinery for forestry. Knuckleboom log loaders. Identification terminology, classification and component nomenclature.
31. ISO 6814:2000. Машины для лісового господарства. Переміщувачі і самохідні машини. Терміни, визначення і класифікація. Machinery for forestry – Mobile and self-propelled machinery – Terms, definitions and classification.
32. ГОСТ 14846-81. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний.
33. ГОСТ 17.2.2.01-84. Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов.
34. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
35. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.
36. ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
37. ГОСТ 17461-84. Технология лесозаготовительной промышленности. Термины и определения.
38. ГОСТ 18509-88. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.
39. ГОСТ 20000-88. Дизели тракторные и комбайновые. Общие технические условия.
40. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности.
41. ГОСТ 23465-79. Дизели автомобильные. Общие технические условия.
42. ГОСТ 25836-83. Тракторы. Виды и программы испытаний.
43. ГОСТ 27021-86 (СТ СЭВ 628-85). Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы.
44. ГОСТ 27155-86. Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Термины и определения видов.

45. ГОСТ 29008-91. Машины для лесного хозяйства мобильные и самоходные. Термины и определения.
46. ГОСТ 29009-91, ИСО 6816-84. Машины для лесного хозяйства. Лебёдки. Классификация и номенклатура.
47. ГОСТ 7057-81 (СТ СЭВ 4764-84). Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний.
48. ДСТУ 2764-94. Машины для лісового господарства. Терміни та визначення.
49. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення.
50. ДСТУ 4276:2004. Норми і методи вимірювання димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями.
51. ДСТУ 4277: 2004. Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі.
52. ДСТУ ISO 11169:2009 (ISO 11169:1993, IDT). Лісогосподарські машини. Машини колісні спеціальні. Терміни та визначення понять, методи експлуатаційних випробувань і вимоги щодо ефективності гальмівних систем.
53. ДСТУ ISO 11850:2005 (ISO 11850:2003, IDT). Лісогосподарські машини. Машини самохідні. Вимоги безпеки.
54. ДСТУ ISO 13860:2009 (ISO 13860:2000, IDT). Лісогосподарські машини. Форвардери. Словник термінів та інформація користувачеві.
55. ДСТУ ISO 13861:2009 (ISO 13861:2000, IDT). Лісогосподарські машини. Трактори колісні трелювальні. Словник термінів та інформація користувачеві.
56. ДСТУ ISO 13862:2009 (ISO 13862:2000, IDT). Лісогосподарські машини. Машини валильнопакетувальні. Словник термінів та інформація для користувача
57. ДСТУ ISO 15078:2009 (ISO 15078:1998, IDT). Лісогосподарські машини. Лісонавантажувачі. Розташування та спосіб приведення в дію двоважільних органів керування
58. ДСТУ ISO 6814:2008 (ISO 6814:2000, IDT). Лісогосподарські машини. Машини пересувні та самохідні. Терміни, визначення понять і класифікація
59. ДСТУ ГОСТ 10578:2003. Насоси паливні дизелів. Загальні технічні умови.
60. ДСТУ ГОСТ ИСО 5353:2004 (ГОСТ ИСО 5353-2003, IDT). Землерийні машини, трактори і машини для сільськогосподарських і лісогосподарських робіт. Контрольна точка сидіння.
61. ДСТУ ГОСТ ИСО 8082:2004 (ГОСТ ИСО 8082-2002, IDT). Машини лісозаготовчі, трактори лісопромислові та лісогосподарські. Пристрій захисту від перекидання. Вимоги безпеки та методи випробування.
62. ДСТУ ГОСТ ИСО 8083:2004 (ГОСТ ИСО 8083-2002, IDT). Лісозаготовчі машини, лісопромислові та лісогосподарські трактори. Пристрій захисту від предметів, що падають. Вимоги безпеки та методи випробування.
63. ДСТУ ГОСТ ИСО 8084:2004 (ГОСТ ИСО 8084-2002, IDT). Машини лісозаготовчі, трактори лісопромислові та лісогосподарські. Пристрій захисту оператора. Вимоги безпеки та методи випробування.

13. Інформаційні ресурси

Для проведення аналітичних розрахунків на лабораторних заняттях студенти використовують ПК (комп'ютерний клас ауд. 363, навч. корп. №11). Спеціальні комп'ютерні навчальні програми (Gidro TR та розроблені на кафедрі в середовищі Excel).

Створений електронний навчальний курс з дисципліни на базі платформи MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment), який розміщено на Навчально-інформаційному порталі НУБіП України з електронною адресою <http://tech.nauu.kiev.ua/login/index.php>.

За допомогою цієї системи студент може дистанційно, через Інтернет, ознайомитися з навчальним матеріалом, який може бути представлений у вигляді різнотипних інформаційних ресурсів (текст, відео, анімація, презентація, електронний посібник), виконати завдання та відправити його на перевірку, пройти електронне тестування. Викладач має змогу самостійно створювати електронні навчальні курси і проводити навчання на відстані, надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу і т.д.

Доступ до ресурсів навчального порталу НУБіП України – персоналізований. Логін та пароль доступу студенти та науково-педагогічні працівники (НПП) отримують у відповідального за впровадження інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій Технічного навчально-наукового інституту канд. техн. наук доцента Коробка М.М.

Сайти

<http://lesnaya-technika.ru>

<http://www.wood.ru/ru/lztechn.html>

<http://www.beloveg.ru>

<http://www.catforestry.ru>

Лісова техніка

- [Гусеничний трактор ТТ-4М](#)
- [Гусеничний трактор ТДТ-55А \(ТДТ-55А-05\)](#)
- [Трелевочний трактор "Онежец" ТЛТ-100](#)
- [Трактор ТЛТ-100А](#)
- [Трактор ТЛТ-100А-06 \(ТЛТ-100А-04\)](#)
- [Машина трелевочная бесчokerная ЛТ-187](#)
- [Машина трелевочная ЛТ-230](#)
- [Машина трелевочная бесчokerная ТЛК 4-01](#)
- [Машина трелевочная бесчokerная К-703МА-МЛ-56](#)
- [Машина трелевочная бесчokerная МЛ-107](#)
- [Трелевочний трактор ТБ-1М-15](#)
- [Сортиментовоз ТБ-1М-16](#)
- [Сортиментовоз "Онежец" ШЛК 6-04](#)

- Сортиментовоз "Онежец" ТЛК 6-04
- Валочно-пакетирующая машина "Онежец" ТЛГ 3-12
- Трактор лесохозяйственный ЛХТ-100
- Манипулятор универсальный гидравлический МУГ-70В
- Манипулятор гидравлический модульный МГМ-40А
- Оборудование погрузочно-транспортное прицепное ОПТ-1
- Трактор лесохозяйственный ЛХТ-55
- Установка канатная самоходная МЛ-43
- Оборудование сортиментовозное ОС-4
- Оборудование трелевочное навесное ОТН-2
- Чокер для трелевки леса
- Устройство подъемно-навесное заднее СНЛ-3
- Машина лесопосадочная универсальная МЛУ-1А
- Покровосдиратель-сеялка дисковой навесной ПДН-1
- Трактор лесопожарный универсальный ТЛП-55
- Автомобиль-тягач лесовозный КраЗ-64371
- Автомобиль-тягач лесовозный КраЗ-64372
- Сортиментовоз КраЗ-6133М6
- Седельный тягач КраЗ-6446
- Погрузчик-штабелер ЛТ-72Б
- Машина валочно-пакетирующая ЛП60-01А
- Погрузчик челюстной ПЧ-1
- Машина валочно-трелевочная ВМ4Б
- Тягач лесовозный МАЗ-64255 (6*6)
- Тягач лесовозный МАЗ-5434 (4*4)
- Автомобиль-сортиментовоз МАЗ-6303-26 (6*4)
- Автомобильный двухосный прицеп-ропуск МАЗ-9008
- Автомобильный двухосный прицеп-сортиментовоз МАЗ-83781-20
- Автомобильный полуприцеп-сортиментовоз МАЗ-99864

Лісова освіта

- Московский государственный университет леса
- С.-Петербургская лесотехническая академия им. Кирова
- Всероссийский институт повышения квалификации работников лесного хозяйства
- Архангельский государственный технологический университет
- Марийский государственный технический университет
- Уральская государственная лесотехническая академия
- Красноярская государственная технологическая академия
- Лесоинженерный факультет Петрозаводского государственного университета
- Сыктывкарский лесной институт
- Кафедра лесоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии
- Кафедра лесного хозяйства Ульяновского государственного университета

- [Воронежская государственная лесотехническая академия](#)
- [Лесной факультет Казанской государственной сельскохозяйственной академии](#)
- [Дальневосточный государственный технический университет](#)
- [Биологический факультет Дагестанского государственного университета](#)
- [Лесопромышленный факультет Братского государственного университета](#)
- [Факультет экономики и менеджмента лесного комплекса Байкальского государственного университета экономики и права](#)
- [Кафедра ландшафтного строительства и механизации лесного хозяйства Саратовского государственного аграрного университета](#)
- [Известия ВУЗов. Лесной журнал](#)
- [Российский музей леса](#)
- [Брянская государственная инженерно-технологическая академия](#)
- [Газета "Биология" и материалы для школьных уроков биологии](#)
- [Рекомендации профессора МГУЛ И.И.Дроздова по выращиванию кедров](#)

Недержавні організації, які займаються проблемами лісів

- [Гринпис России](#)
- [Движение студенческих дружин по охране природы \(ДОП\)](#)
- ["Дубы Европы"](#)
- [Национальная рабочая группа по добровольной лесной сертификации](#)
- [Сеть спасения тайги в России](#)
- [Социально-экологический союз](#)
- [Центр охраны дикой природы](#)
- [WWF International](#)
- [WWF sites list.](#)
- [Conservation International](#)
- [Association for the people of the rain forest](#)
- [Greenpeace Forest campaign](#)
- [Luonto-Liitto – Forest](#)
- [Luonto-Liitto – in Finnish](#)
- [New Brunswick Environmental Network](#)
- [PERC](#)
- [Swedish Society for Nature Conservation](#)
- [Taiga Rescue Network](#)
- [World Resources Institute](#)
- [Finnish Society for Nature Conservation – in Finnish](#)
- [Finnish Society for Nature Conservation – in Finnish](#)

Лісопромислові та лісопереробні підприємства

- [Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России](#)
- [ОАО "Биотопливо", российский производитель гранулированного топлива](#)
- [Группа Вайниг \(WEINIG AG/Germany\), обработка древесины](#)

- "Бранко", Торгово-Промышленная Группа
- Группа Вайниг (WEINIG AG), станки и технологии в области обработки цельной древесины, сайт представительства в Приволжском федеральном округе
- Вологодские лесопромышленники
- ДЕКО софт. Оптимизация и рациональная распиловка леса
- Деревообработка.RU Сайт Ассоциации производителей деревянной клееной продукции
- Илим Палп энтерпрайз
- ЛЕМО, концерн
- Msta Ltd.
- Независимая Экспертная Компания, экспертиза (инспекция) соответствия количества и определения качества лесоматериалов
- ООО"Фанвик", производство ленточных пил из и продажа дереворежущего инструмента
- Компания "ЭЛО". Деревообрабатывающее оборудование, технологии деревообработки, а также производства клееной деревянной продукции и изделий из неё (евроокна).
- ЗАО "ЭМИТИМАШ" – Автоматизированные заводы для производства клееной древесины. Оборудование для деревообработки и производства мебели. Лизинг оборудования.
- Центр геоинформационных технологий Сыктывкарского лесного института
- Jan Fr. Schulzebeer & Co. Timber-Agency
- Stora Enso – Стора Энсо
- Wood from Russia, сайт компании Cedars, Усть-Илимск, Иркутская область

Джерела корисної інформації по лісовій промисловості

- Геоинформационная система ТороL для лесного хозяйства и лесоустройства. Услуги по передаче лесов в аренду. Справочники лесоустроительных предприятий и органов лесного хозяйства
- Журнал "Бумага и жизнь". Базы данных
- "Еженедельник лесопромышленника".
- Журнал "Лесопромышленник".
- Древесина.СОМ. Портал лесопромышленника
- Леспром.RU крупнейшая торговая площадка лесопромышленного комплекса
- Информация о фирмах, работающих с лесоматериалом
- Лесной терминал РосБизнесКонсалтинг
- Лесохозяйственная ГИС от фирмы Лабмастер. Удобная лесохозяйственная компьютерная система. Предназначена для работы в лесхозах, лесопромышленных компаниях.
- RusWood.RU Информационно-деловой портал лесопромышленного комплекса
- Целлюлозно-бумажная промышленность. Веб-портал

- [Информация о лесном комплексе, лесоторговле, лесных машинах, древесных породах, лесных вредителях](#)
- [Gaia's Forest Conservation Archives & Portal -- forests.org](#)
- [Arboretum-TimberNet Pages](#) Информационно-поисковая система лесной и деревообрабатывающей промышленности.
- [EcoNet at igc.org](#)
- [Russian Conservation News](#), англоязычный журнал
- [PAPERINFO](#). Information centre specialising in international marketing information of pulp, paper, board and their end-uses.
- [WOOD.RU](#). Информационная система

Лісові новини, інформаційні ресурси

- [Лесные новости Forest.RU](#)
- [Новости РАО "Бумпром" – Российской ассоциации организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности](#)
- [Новости информационной системы лесной отрасли WOOD.RU](#)
- [Информационно-торговая система лесопромышленного комплекса LESPROM](#)
- [Портал лесопромышленника DREVESINA.COM](#)
- [Природоохранная газета "Берегиня"](#)
- [Белорусская лесная газета](#)
- [Лесное дело – издание иркутских лесников и лесопромышленников](#)
- [Экология леса – новости](#)
- [НОВОСТИ BioDat](#)
- [Общественно-политическая интернет-газета МПР РФ "Природа Online"](#)
- [Белорусский экологический портал](#)
- [Федеральная служба государственной статистики](#)
- [Информационный сайт "Лесные пожары"](#)
- [Журнал "Леспромформ"](#)

Сайти, присвячені лісовому господарству на англійській мові

- [Журнал Silva Fennica – полный доступ к статьям даже без подписки](#)
- [Журнал Forest ecology and management – доступ к оглавлениям и рефератам статей](#)
- [Журнал Canadian Journal of Forest Research – доступ к оглавлениям и рефератам статей](#)
- [Лесной департамент FAO и журнал Unasylva – полный доступ к статьям даже без подписки](#)
- [Treesearch – полный доступ к опубликованным работам исследовательских учреждений лесной службы США](#)
- [Общественная организация Всемирная Лесная Вахта](#)
- [Всемирный центр мониторинга пожаров](#)
- [Публикации: электронная лесная библиотека](#)
- [Материалы министерских конференций по устойчивому управлению лесами в Европе](#)

- Материалы по лесной политике Европейской комиссии
- IUFRO – международный союз лесных исследовательских организаций
- Лесной Совет Швеции – подборка материалов о шведском лесном хозяйстве
- Европейский институт леса, Финляндия
- Институт охраны окружающей среды, Финляндия
- Лесная программа Международного института прикладного системного анализа (IIASA)
- Европейская сеть исследователей лесных экосистем (EFERN)
- Лесная комиссия Великобритании
- Оксфордский лесной институт
- Лесная программа Международного института прикладного системного анализа (IIASA)
- Лесная служба Канады

АНОТАЦІЯ

робочої навчальної програми з дисципліни
"Теорія та проектування самохідних лісових машин"

Галузь знань: 13 – «Механічна інженерія»

Спеціальність: 133 – «Галузеве машинобудування»

Спрямування: виробниче

Спеціалізація: «Робочі органи обладнання лісового комплексу»

Освітній ступінь: «Магістр»

Нормативна чи вибіркова: вибіркова

Рік навчання: 1

Семестр: 2

Форма навчання: денна

Кафедра: тракторів, автомобілів та біоенергосистем

Кількість кредитів ECTS: 5,0

Модулів (розділів, блоків змістових модулів): 2

Загальна кількість годин: 150

Кількість тижнів: 15

Види навчальної діяльності та види навчальних занять і їх обсяги:

<i>Лекції</i>	<i>30 год.</i>
<i>Лабораторні заняття</i>	<i>30 год.</i>
<i>Самостійна робота</i>	<i>90 год.</i>

Форми проміжних та підсумкових контрольних заходів: *тестування в кінці кожного змістового модуля, екзамен (2 запитання і 10 тестових завдань)*

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення закономірностей поступального руху самохідних лісових машин та динамічні процеси, які виникають внаслідок взаємодії машини з опорною поверхнею. Завданням теорії самохідних лісових машин є розрахунок, аналіз і оцінка тягово-зчіпних, динамічних та інших властивостей самохідних лісових машин, а також визначення сил і моментів, що виникають під час її руху в різних умовах роботи. Розглядаються методики вибору необхідної потужності двигуна, параметрів трансмісії та інших вузлів, робота яких безпосередньо пов'язана з поступальним рухом машини, а також методи і способи вдосконалення конструкцій лісових машин, які спрямовані на підвищення їх екологічних і ергономічних показників, довговічності та зниження матеріаломісткості. При вивченні теорії та проектування самохідних лісових машин розкривається і конкретизується методика вибору й обґрунтування вагових і геометричних параметрів та компоновання таких колісних і гусеничних лісотransпортних машин, як сортиментовози (форвардери), безчокерні трелювальні машини з пачковим

затискачем (скідери) або з гідроманіпулятором і трелювальні машини з чокерним обладнанням, методика тягового розрахунку колісних і гусеничних лісових машин з гідромеханічною трансмісією, яка почала широко застосовуватися на сучасних лісотransпортних машинах. Викладено методику розрахунку потрібної потужності двигуна, вибору гідротрансформатора, що йому відповідає, та методику розрахунку й побудови характеристик спільної роботи системи "двигун – гідротрансформатор". Розглядається розрахунок необхідного швидкісного й силового діапазону гідромеханічної трансмісії та передатних чисел агрегатів її механічної частини, а також методика розрахунку основних показників прохідності та маневреності проєктованих лісових машини.

Робоча навчальна програма складається з 2-ох змістових модулів, які охоплюють теорію та проєктування самохідних лісових машин. Лабораторно-практичні заняття. Основну і допоміжну літературу.

R E S U M E

Educational subject: ***THEORY AND DESIGN OF SELF-MOVING FOREST MACHINES***

Faculty: ***Mechanics-technological Faculty***

Department: ***Tractors, Automobiles and Bioenergy Systems Department***

Educational-qualifying level: ***holder of a master's degree (G)***

Speciality: ***133 – Sectorial Engineering (Equipment of forest complex)***

Specialization: ***Working organs of equipment of forest complex***

Normative or selective: ***normative***

Year of teaching: ***1***

Semester: ***2***

Quantity of ECTS credits: ***5.0***

Modules (sections, blocks of the semantic modules): ***2***

Common quantity of hours: ***150***

Quantity of weeks: ***15***

Lectures ***30 hours***

Laboratory work ***30 hours***

Self-instruction ***90 hours***

In this educational subject studies next questions: bases of theory and methods of substantiation of parameters and indexes of self-moving forest machines and their engines; dependence of indexes of their work on speed and power indexes, construction and terms of work; methods and equipment for testing self-moving forest machines; basic tendencies and directions of their perfection; formulating the requirements to properties and operating qualities of self-moving forest machines depending on their external environments; analytical substantiation of their basic parameters, coming from the concrete terms of forest production and measured up mechanical engineering; thermal and dynamic computations of ICE and hauling and dynamic computations of self-moving forest machines and their testing; modern scientific-methodical level to process data of experiments and conduct the analysis of the got results; method and execute computation and construction of descriptions of self-moving forest machines and their engines; self-moving forest machines of new constructions of their machineries, knots, aggregations and systems and their operating qualities for providing of the rational use.