

1. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2002, -324 с.
2. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Войцехівський А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2003, -556 с.
3. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі, Ч. 2. Електрообладнання: Навч. посіб. - К.: Вища освіта, 2001. - 243 с.
4. Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів. - К.: Урожай, 1994. -224 с.
5. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сільськогосподарські трактори і автомобілі. Кн. 1: Двигуни. - К.: Урожай, 1990. - 305 с.
6. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сільськогосподарські трактори і автомобілі. Кн. 2: Шасі. - К.: Урожай, 1990. - 347 с.
7. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. - К.: Знання - Пресс, 2003, - 511 с.
8. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. - К.: Знання, 2004. - 478 с.
9. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки: підруч. Ч.1 / П.В. Лауш, І.Ф. Василенко, Т.П. Лесюк, О.А. Дьомін, В.Я. Чабанний. - Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007. - 415 с.
10. Трактори та автомобілі. Ч.1. Навч. посіб. / М.Г. Сандомирський, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедєв та ін. ; За ред. проф. А.Т.Лебедєва. - К.: Вища школа, 2000. - 357 с.
11. Трактори та автомобілі. Ч.3. Шасі: Навч. посібник /А.Т.Лебедєв, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін.; За ред. проф. А.Т.Лебедєва. - К.: Вища освіта, 2004.-336 с.

#### Допоміжна

1. Роговцев В.Л. Автомобили и тракторы. - М.: Транспорт, 1986.
2. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання/ О.М. Погрілець, М.С. Волянський, В.Д. Войтюк, С.І. Пастушенко; За ред. О.М. Погорільця. – К.: Вища освіта, 2004. – 368 с.:іл.
3. Гуревич А.М., Лиханов В.А., Сычугов Н.П. Тракторы и сельскохозяйственные машины. - М.: Агропромиздат, 1986.
4. Кальбус Г.Л. Гидропривод и навесные устройства тракторов. - К.: Урожай, 1990.
5. Ксєневич И.П. Тракторы МТЗ-100 и МТЗ-102. -- М.: Агропромиздат, 1986.
6. Мельников Д.И. Тракторы. - М.: Агропромиздат, 1990.
7. Родичев В.А., Родичева Г.И. Тракторы и автомобили. - М.: Агропромиздат, 1987.
8. Левчий О. В., Левчий В. В. Курсовое проектирование по тракторам и автомобилям с использованием персонального компьютера. – К.: Издательство УСХА, 1992.-135 с.

#### 13. Інформаційні ресурси

[www.tractor.ru](http://www.tractor.ru)  
[www.tractors.com.by](http://www.tractors.com.by)  
[www.xtz.com.ua](http://www.xtz.com.ua)  
<http://www.motors-vaz.ru>  
<http://www.motorzona.ru>  
<https://uk.wikipedia.org>  
<http://systemsauto.ru>  
<https://whatisvehicle.wordpress.com>

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій»

«Затверджую»  
Завідувач кафедри

*ВЗ*  
"27" 06 2020р. Зубко В.М.

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК-11, Трактори і автомобілі

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

Освітня програма: «Агроінженерія»

Інженерно-технологічний факультет

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Трактори і автомобілі» для студентів за спеціальністю: 208 «Агроінженерія».

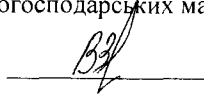
**Розробник:**

Саєнко Анатолій Васильович, старший викладач кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій».




Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій». Протокол № 13 від 15 червня 2020 року

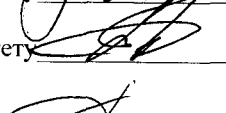
Завідувач кафедри «Тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій»  
к.т.н., доцент

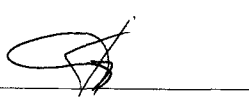
 В.М.Зубко

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  О.А. Саржанов

Декан інженерно технологічного факультету  М.Я.Довжик

Декан інженерно технологічного факультету  М.Я.Довжик

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації 

Зареєстровано в електронній базі, дата: 16.06. 2020 р.

**1. Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання			
Кількість кредитів – 11	Галузь знань: 20 Аграрні науки	Нормативна			
Модулів – 6	Спеціальність: 208 «Агроінженерія»	Рік підготовки:			
Змістових модулів: 10		2020-2021й	2020-2021й		
		Курс			
		2	3		
		Семестр			
Загальна кількість годин - 330		Освітній ступінь: бакалавр	3-й	4-й	5-й
			Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2, 4, 4 самостійної роботи студента - 4; 4; 4			14 год.	30 год.	30 год.
			Практичні, семінарські		
			Лабораторні		
	16 год.		30 год.	30 год.	
	Самостійна робота				
	60 год.		60 год.	60 год.	
	Індивідуальні завдання:				
-			-		
Вид контролю:					
		залік	екзамен	екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання 3 – й семестр - 33,3/66,7 (30/60);  
4 – й семестр – 50/50 (60/60);  
5 – й семестр – 50/50 (60/60).

Разом по дисципліні – 45/55 (150/180).

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** – сформуванати у майбутніх фахівців розуміння ролі та місця мобільних енергетичних засобів автотракторного типу в сучасному сільськогосподарському виробництві, техніко-економічну логіку розробки тракторів і автомобілів та конструкторських рішень і функційних ознак їх механізмів, систем та агрегатів з позицій забезпечення нормативного рівня експлуатаційних властивостей.

**Завдання:** орієнтація студентів на оволодіння обґрунтуванням раціональних компонувальних та конструктивних рішень при розробці тракторів і автомобілів, як мобільних енергетичних засобів; надбання практичних навичок та вмінь технічної експлуатації механізмів і систем тракторів і автомобілів; визначення залежностей експлуатаційних властивостей і якостей від конструктивних параметрів та умов експлуатації; засвоєння методів оцінювання впливу технічного стану мобільних енергетичних засобів на їх тягово-швидкісні, паливно-економічні та екологічні показники.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:** класифікацію, загальну будову і принцип дії автотракторних двигунів та їх складових; призначення та будову трансмісії, ходових частин та систем керування тракторів і автомобілів; робоче і додаткове обладнання тракторів і автомобілів, а також вимоги щодо безпеки їх експлуатації; правила дорожнього руху; основні положення теорії та розрахунку робочих циклів автотракторних двигунів; основні положення теорії та розрахунку експлуатаційних показників тракторів і автомобілів.

**вміти:** виконувати регулювання механізмів та систем тракторів і автомобілів для забезпечення їх роботи з належною продуктивністю та економічністю; керувати тракторами і автомобілями; проводити типові випробування тракторів і автомобілів та їх двигунів; аналізувати їх експлуатаційні показники; обґрунтовувати основні робочі параметри тракторів, автомобілів та їх складових для ефективного використання мобільних енергетичних засобів у сільськогосподарському виробництві.

## Програма навчальної дисципліни

Затверджено: департаментом науково-освітнього забезпечення АПВ та розвитку сільських територій  
Міністерства аграрної політики та продовольства України 7 листопада 2012р.

### Вступ

«Трактори і автомобілі» – навчальна дисципліна, яка вивчає будову тракторів та автомобілів, основи технічного обслуговування, діагностування та регулювання їх вузлів, механізмів, агрегатів і систем.

Для успішного засвоєння навчального матеріалу з цієї дисципліни необхідні знання, отримані під час вивчення фізики, хімії, математики, технічної механіки, теплотехніки і гідравліки, електротехніки, основ нарисної геометрії та інженерної графіки, матеріалознавства й основ конструкційних матеріалів та інших навчальних дисциплін.

Знання з навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі» забезпечують вивчення студентами ремонту сільськогосподарської техніки, її експлуатації та технічного сервісу, охорони праці та екології.

«Трактори і автомобілі» як навчальна дисципліна, її зв'язок з іншими навчальними дисциплінами і місце в системі підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». Роль та місце тракторів і автомобілів як мобільних енергетичних засобів сучасного аграрного виробництва. Історичний розвиток конструкції тракторів і автомобілів. Загальна будова та класифікація тракторів і автомобілів. Загальні відомості про будову мобільних енергетичних засобів автотракторного типу, їх типаж та місце в умовах функціонування агропромислового комплексу. Завдання, структура, модулі вивчення навчальної дисципліни. Види навчальної діяльності, навчальних занять та індивідуальних занять, самостійної роботи студентів. Форма контрольних заходів.

Література, яку використовують під час вивчення навчальної дисципліни.

### Загальна будова автотракторних двигунів

Під час вивчення першого модуля «Загальна будова автотракторних двигунів» розглядаються їх класифікація та основні показники, засвоюється будова і принцип дії кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів, систем змащення, охолодження, пуску, живлення і запалювання, отримуються закріплюються практичні навички з обслуговування цих механізмів і систем двигунів.

#### 1.1. Класифікація та основні показники автотракторних двигунів

Класифікація двигунів тракторів і автомобілів. Основні техніко-економічні показники двигунів внутрішнього згорання. Умови експлуатації і режими роботи автотракторних двигунів.

#### 1.2. Конструкції механізмів автотракторних двигунів

Призначення, кінематичні схеми, конструкція і взаємодія деталей. Призначення та конструкції кривошипно-шатунного механізму (далі – КШМ). Корпусні деталі. Поршнева група. Шатуни. Колінчасті вали. Призначення та конструкції газорозподільного механізму (далі – ГРМ). Конструкція і взаємодія деталей, фази газорозподілу. Компонування клапанних механізмів, їх деталі.

Оцінювання конструкційних параметрів ГРМ. Типи приводів, деталі приводу клапанного механізму. Декомпресійний механізм. Основні несправності КШМ і ГРМ, їх технічне обслуговування. Вплив технічного стану механізмів на показники роботи двигунів.

### **1.3. Будова систем автотракторних двигунів**

Класифікація робочих середовищ систем двигунів. Призначення та будова систем змащення. Конструкція і робота змащувальних систем. Режими мащення тертьових поверхонь. Загальні відомості про моторні оливи.

Несправності і технічне обслуговування змащувальної системи. Перспективні схеми змащувальних систем.

Призначення та будова систем охолодження, їх порівняльний аналіз. Конструкція і робота елементів систем охолодження. Основні несправності систем охолодження і вплив їх технічного стану на показники роботи двигунів. Технічне обслуговування систем охолодження.

Призначення та будова систем пуску. Конструкція і робота пускових двигунів та їх трансмісій. Підготовка основного і пускового двигунів до пуску. Пристрої для полегшення пуску двигунів за низької температури навколишнього повітря. Основні несправності і технічне обслуговування системи пуску.

Призначення та будова систем живлення бензинових двигунів.

Сумішоутворення. Схеми і конструкції карбюраторів, їх характеристики. Тенденції вдосконалення карбюраторів. Можливі несправності карбюраторів та способи їх усунення.

Системи живлення двигунів із впорскуванням легкого палива. Основні переваги систем впорскування перед карбюраторними системами. Особливості сумішоутворення. Основні пристрої, що формують необхідні характеристики системи впорскування. Електронна схема системи.

Системи живлення дизельних двигунів. Переваги дизелів перед бензиновими двигунами. Види сумішоутворення. Схеми систем живлення дизеля паливом і повітрям. Пристрої низького тиску палива. Насоси високого тиску і форсунки.

Механічні регулятори паливних насосів високого тиску. Класифікація. Принцип дії. Однорежимні, дворежимні та всережимні регулятори.

Методи зниження токсичності та димності відпрацьованих газів.

Система живлення дизельних двигунів. Акумуляторні системи впорскування (Common Rail). Насос-форсунки. Система живлення дизельних двигунів газоподібним паливом (газодизельний цикл).

Системи живлення двигунів газобалонних автомобілів, їх недоліки і переваги.

Пристрої очищення і подавання повітря та палива. Несправності систем живлення, їх усунення. Глушники шуму: призначення, види та принцип дії.

### **1.4. Перспективи розвитку конструкцій автотракторних двигунів**

Необхідність поліпшення основних показників двигунів, сучасні екологічні вимоги до них. Аналіз напрямів розвитку конструкцій механізмів і систем автотракторних двигунів.

### **Будова основних вузлів та механізмів тракторів і автомобілів**

Під час вивчення другого модуля «Будова основних вузлів та механізмів тракторів і автомобілів» розглядається класифікація трансмісій, ходових систем та механізмів керування, засвоюється їх будова і принцип дії, отримуються та закріплюються практичні навички з технічного обслуговування цих механізмів.

Інформація про призначення й ознаки класифікації трансмісій, їх конструктивні схеми та особливості застосування на сучасних тракторах і автомобілях.

Загальні відомості про будову муфт зчеплення, коробок передач, ведучих мостів та ходових систем колісних і гусеничних тракторів, їх рульового керування та гальмових систем.

Перспективи розвитку конструкцій основних вузлів тракторів і автомобілів.

#### **2.1. Призначення, класифікація та схеми трансмісій тракторів і автомобілів**

Призначення та ознаки класифікації трансмісій, їх конструктивні схеми та особливості застосування на сучасних тракторах і автомобілях. Коефіцієнт корисної дії і передаточне відношення трансмісій.

#### **2.2. Муфти зчеплення тракторів і автомобілів**

Призначення муфт зчеплення та вимоги до них; загальна будова фрикційних муфт зчеплення. Конструкція і дія муфт зчеплення тракторів і автомобілів. Керування муфтами зчеплення. Застосування в приводах сервомеханізмів.

Навантаження в муфтах зчеплення тракторів і автомобілів. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання муфт зчеплення.

#### **2.3. Коробки передач тракторів і автомобілів**

Призначення коробок передач (далі – КП) та вимоги до них, ознаки класифікації і конструктивні схеми КП; загальна будова КП. Конструкція і дія ступінчастих коробок передач. Механізми керування, фіксатори, замкові та блокувальні пристрої, синхронізатори і гідропідтискні муфти.

Конструкція і дія КП з перемиканням передач без зупинки трактора.

Діаграма процесу переключення. Допустимий мінімальний тиск у гідросистемі, основні регулювання і технічне обслуговування.

Приводи управління коробок передач. Автоматичні коробки передач: принцип дії та конструкція.

Призначення, конструкція і дія роздавальних коробок, ходозменшувачів, підсилювачів крутного моменту, знижувальних редукторів. Навантаження в КП. Призначення і загальна будова проміжних з'єднань і карданних передач. Конструкція і умови роботи проміжних з'єднань та карданних передач. Карданні передачі повнопривідних тракторів і автомобілів. Основні несправності і технічне обслуговування.

#### **2.4. Ведучі мости тракторів і автомобілів**

Призначення, конструктивні схеми та загальна будова ведучих мостів (далі – ВМ) автомобілів та колісних і гусеничних тракторів.

Конструкція і дія головної передачі, диференціала і кінцевих передач. Типи півосей. Блокування диференціала, переваги і недоліки.

Конструкція і дія головної передачі, механізмів повороту і кінцевих передач. Порівняльний аналіз механізмів повороту.

Навантаження у ВМ тракторів і автомобілів. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання.

### **2.5. Ходові системи тракторів і автомобілів**

Призначення, конструктивні схеми та загальна будова ходових систем (далі – ХС) автомобілів та колісних і гусеничних тракторів. Призначення та загальна будова елементів цих ХС – кістяка, мостів або осей, підвісок, коліс та гусениць.

Типи і конструкція підвісок колісних тракторів і автомобілів, особливості напрямних, пружних і гасильних елементів.

Колісні рушії, їх конструкція, маркування шин та дисків. Коефіцієнти опору перекошування, зчеплення і буксування. Умови вибору тиску в шинах. Кути встановлення керованих коліс у вертикальній і горизонтальній площинах. Регулювання ширини колії, дорожнього і агротехнічного просвітів універсально-просапних тракторів.

Особливості ХС гусеничних тракторів. Типи, конструкція і дія підвісок.

Типи зачеплення, конструкція і дія гусеничного рушія. Удосконалення гусеничних рушіїв і підвісок сучасних тракторів. Регулювання натягу гусениці.

Навантаження в ХС тракторів і автомобілів. Основні несправності та технічне обслуговування ХС.

### **2.6. Рульове керування тракторів і автомобілів**

Призначення рульового керування (далі – РК) та вимоги до нього; способи і показники повороту. Конструкція і дія рульового механізму та рульового приводу, їх класифікація. Підсилювачі рульового керування.

Механізми повороту тракторів із шарнірною рамою. Конструктивні схеми та загальна будова РК колісних машин. Призначення і загальна будова елементів РК – кермового колеса і вала, рульових механізмів та приводів. Будова та принцип дії гідрооб'ємного рульового керування. Навантаження в приводі РК колісних машин. Основні несправності, технічне обслуговування.

### **2.7. Гальмівні системи тракторів і автомобілів**

Призначення гальмових систем (далі – ГС), їх види та вимоги до них; способи гальмування. Конструктивні схеми та загальна будова ГС колісних машин; особливості будови ГС гусеничних тракторів. Призначення та загальна будова елементів ГС – органів керування, гальмових механізмів та приводів.

Конструкція і дія гальмівних механізмів і гальмівних приводів. Підсилювачі гальмівних приводів. Пристрої, що підвищують надійність дії ГС. Антиблокувальні пристрої. Навантаження в ГС. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання.

### **2.8. Перспективи розвитку конструкцій вузлів та механізмів**

Аналіз напрямів та шляхи розвитку конструкцій та елементів трансмісії тракторів і автомобілів.

### **Робоче і додаткове обладнання тракторів і автомобілів**

Під час вивчення третього модуля «Робоче і додаткове обладнання тракторів і автомобілів» засвоюються знання гідравлічного і електричного обладнання сучасних тракторів і автомобілів, вимог безпеки їх експлуатації та

правил дорожнього руху, набуваються практичні навички безпечного керування тракторами і автомобілями (розділу дисципліни відповідає модуль лекційних занять).

Інформація щодо використання на сучасних тракторах і автомобілях робочого та додаткового обладнання. Загальні відомості про будову електричного та гідравлічного обладнання, а також валів відбору потужності сучасних тракторів і автомобілів.

Види споживачів електрики – системи пуску, запалювання, освітлення, сигналізації та контролю, додаткове електрообладнання; основні напрями розвитку систем електрообладнання тракторів і автомобілів.

### **3.1. Електричне обладнання тракторів і автомобілів**

Основні вимоги, призначення систем електрообладнання, групи електрообладнання, їх позначення. Система електроживлення. Акумуляторні батареї: призначення, принцип роботи, конструкція, основні характеристики і маркування. Основні правила зарядження, експлуатації і зберігання акумуляторних батарей. Зміна основних показників у процесі експлуатації.

Генераторні установки: призначення та класифікація. Будова, робота та порівняльні показники генераторів різних систем. Характеристика генератора та його взаємодія з реле-регулятором або регулятором напруги. Схеми з'єднань генераторів з реле-регуляторами або регуляторами напруги в загальній схемі електрообладнання. Технічне обслуговування акумуляторних батарей та генераторних установок. Виявлення та усунення несправностей.

Паливні елементи: принцип дії, переваги та недоліки. Особливості застосування. Системи запалювання. Призначення, класифікація, будова та робота. Вплив конструкційних параметрів та експлуатаційних факторів на роботу системи запалювання. Батарейні системи запалювання: контактні, контактно-транзисторні, безконтактні аналогові та безконтактні цифрові. Конструкція і основні технічні параметри елементів систем запалювання. Аналіз несправностей систем запалювання, їх усунення. Технічне обслуговування систем запалювання.

Система електростартерного пуску двигуна. Умови пуску двигуна.

Потужність і характер навантаження стартера. Вимоги до системи та структурна схема електростартерного пуску. Характеристики електричних стартерів. Призначення та будова стартерів. Схеми керування електростартерами. Пристрої для полегшення пуску двигунів. Технічне обслуговування, несправності і послідовність їх усунення.

### **3.2. Гідравлічне обладнання тракторів і автомобілів**

Загальні відомості. Класифікація та застосування гідравлічних передач. Особливості конструкцій та дія існуючих гідравлічних передач. Гідродинамічні передачі. Конструкція, принцип дії і характеристики гідромуфти і гідротрансформатора. Гідроб'ємні передачі. Конструкція, принцип дії і характеристики гідромашин, гідроагрегатів та кондиціонерів робочої рідини. Необхідність застосування, особливості конструкції і дія гідравлічних передач тракторів та автомобілів. Автоматизовані гідравлічні передачі. Функції та принципові схеми гідравлічного обладнання тракторів і автомобілів. Несправності і технічне обслуговування.

### 3.3. Вали відбору потужності тракторів і автомобілів

Загальні відомості. Способи відбору потужності. Вали відбору потужності: призначення, розміщення, типи приводу, навантаження і швидкісні режими, способи передачі енергії, керування. Гідромеханічні, електричні і пневматичні системи відбору потужності. Гідравлічна система відбору потужності. Привід активних робочих органів мобільної сільськогосподарської техніки.

Несправності і технічне обслуговування.

### 3.4. Додаткове обладнання тракторів і автомобілів

Загальні відомості. Види та призначення допоміжного обладнання.

Призначення, принцип дії і класифікація гідравлічної напівної системи та причіпних пристроїв тракторів. Конструкція і дія роздільно-агрегатної напівної системи. Схеми розміщення напівних механізмів. Варіанти переналагодження і регулювання. Автоматична зчіпка, гідрогак, причіпний і сидельний пристрій трактора: призначення, конструкція і налагодження. Причіпний і сидельний пристрій. Особливості конструкції та дії. Привідна лебідка, призначення, конструкція та її дія. Піднімальні механізми автомобілів- самоскидів: призначення, розміщення, конструкції і дія. Типи кузовів автомобілів сільськогосподарського призначення. Види довантажувачів ведучих коліс трактора. Обладнання кабіни. Пристрої для підтримання мікроклімату в кабіні. Кабіна, ергономічні вимоги до неї. Оглядовість, шумо- і віброізоляція, обігрів і вентиляція, обладнання робочого місця водія, зусилля на органах керування, розміщення органів керування, безпечність у разі перекидання тракторів і автомобілів. Система кондиціонування повітря. Додаткове електрообладнання і електронні системи керування. Електродвигуни, мотор-редуктори, електронасоси, запобіжники. Схеми керування електроприводом. Системи керування мікрокліматом у салоні. Електронні системи керування зчепленням, коробкою передач, підвіскою і гальмівними системами. Електронні системи керування гідронапівними системами тракторів.

Системи освітлення, світлової і звукової сигналізації. Призначення, класифікація та будова автомобільних і тракторних світлових приладів.

Системи світлорозподілу фар головного освітлення. Лампи приладів освітлення і сигналізації. Звукові сигнали та схеми їх включення.

Контрольно-вимірні прилади і сигналізатори. Інформаційні контрольно-діагностичні системи. Охоронні та навігаційні системи.

Технічне обслуговування.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
лк		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

2 курс 3 семестр.												
Модуль 1. Класифікація тракторів і автомобілів. Двигуни.												
Змістовий модуль 1. Класифікація тракторів і автомобілів. Двигуни.												
Тема 1. Класифікація тракторів і автомобілів.	12	2		2				8				
Тема 2. Двигуни.	12	2		2				8				
Разом за змістовим модулем 1	24	4		4				16				
Змістовий модуль 2. Кривошипно-шатунний механізм. Механізм газорозподілу.												
Тема 3. Кривошипно-шатунний механізм.	12	2		2				8				
Тема 4. Механізм газорозподілу.	12	2		2				8				
Разом за змістовим модулем 2	24	4		4				16				
Усього годин за 1 модуль	48	8		8				32				
Модуль 2. Системи двигунів												
Змістовий модуль 3. Системи живлення.												
Тема 5. Системи живлення бензинових двигунів.	12	2		2				8				
Тема 6. Системи живлення дизельних двигунів	12	2		2				8				
Разом за змістовим модулем 3	24	4		4				16				
Змістовий модуль 4. Система охолодження. Змащувальна система.												
Тема 7. Система охолодження. Змащувальна система.	18	2		4				12				
Разом за змістовим модулем 4	18	2		4				12				
Усього годин за 2 модуль	42	6		8				28				
Усього годин за 3 семестр	90	14		16				60				

2 курс 4 семестр.									
Модуль 3. Електрообладнання тракторів і автомобілів. Розрахунок параметрів двигуна.									
Змістовий модуль 5. Електрообладнання тракторів і автомобілів.									
Тема 1. Системи електроживлення. Системи запалювання.	16	4	4	8					
Тема 2: Система пуску двигуна. Системи керування двигуном освітлення, сигналізації і контролю.	18	4	6	8					
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>16</b>					
Змістовий модуль 6. Цикли автотракторних двигунів. Тепловий розрахунок двигуна.									
Тема 3. Цикли автотракторних двигунів.	16	4	4	8					
Тема 4. Тепловий розрахунок двигуна.	16	4	4	8					
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>					
<b>Усього за 3 модуль годин</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>32</b>					
Модуль 4.									
Змістовий модуль 7. Характеристики автотракторних двигунів.									
Тема 5. Характеристики автотракторних двигунів.	16	4	4	8					
<b>Разом за змістовим модулем 7</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>					
Змістовий модуль 8. Трансмісії тракторів і автомобілів.									
Тема 6. Трансмісії. Головні зчеплення.	22	6	4	12					
Тема 7. Коробки передач.	16	4	4	8					
<b>Разом за змістовим модулем 8</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>20</b>					
<b>Усього за 4 модуль годин</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>28</b>					
<b>Усього за 4 семестр</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>					

3 курс 5 семестр.									
Модуль 5. Трансмісії і ходові частини тракторів і автомобілів									
Змістовий модуль 9. Ведучі мости і ходова частина									
Тема 1. Роздавальні коробки.	8	2	2	4					
Тема 2. Карданні передачі	8	2	2	4					
Тема 3. Ведучі мости колісних тракторів.	12	2	2	8					
Тема 4. Ведучі мости гусеничних тракторів	12	2	2	8					
Тема 5. Ходова частина колісних машин.	8	2	2	4					
Тема 6. Ходова частина гусеничних машин	8	2	2	4					
<b>Разом за змістовим модулем 9</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>32</b>					
<b>Усього за 5 модуль годин</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>32</b>					
Модуль 6. Механізми керування і теорія тракторів і автомобілів									
Змістовий модуль 10. Механізми керування									
Тема 7. Рудьове керування.	8	2	2	4					
Тема 8. Гальмівні системи.	8	2	2	4					
Тема 9. Гальмівні системи з пневмоприводом.	4	2	2						
Тема 10. Гідравлічне обладнання	8	2	2	4					
Тема 11. Вали відбору потужності	8	2	2	4					
Тема 12. Основи теорії ходової системи. Динаміка колісних машин	8	2	2	4					

<b>Тема 13.</b> Основи теорії ходової системи. Динаміка колісних машин	8	2	2	4						
<b>Тема 14.</b> Паливна економічність тракторів і автомобілів.	4	2	2							
<b>Тема 15.</b> Стійкість, прохідність тракторів і автомобілів.	8	2	2	4						
<b>Усього за 6 модуль годин</b>	<b>64</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>28</b>						
<b>Усього за 5 семестр</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>						

#### 5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>2 курс 3 семестр.</b>		
<b>Модуль 1. Класифікація тракторів і автомобілів. Двигуни.</b>		<b>8</b>
<b>Осінній семестр</b>		
1	Тема 1: Класифікація тракторів і автомобілів План: 1. Загальні відомості про трактори і автомобілі. 2. Загальна будова тракторів. 3. Класифікація і типаж тракторів. 4. Класифікація автомобілів.	2
2	Тема 2: Двигуни. План: 1. Основні поняття і визначення. 2. Робочий цикл чотиритактного карбюраторного двигуна. 3. Робочий цикл чотиритактного дизеля. 4. Показники робочого циклу та основні показники роботи двигуна.	2
3	Тема 3: Кривошипно-шатунний механізм. План: 1. Призначення, кінематичні схеми, конструкція і взаємодія деталей. 2. Поршень, поршневі кільця і пальці. 3. Шатуни. 4. Колінчастий вал і маховик. 5. Корпус двигуна, циліндри.	2
4	Тема 4. Механізм газорозподілу. План: 1. Класифікація механізмів газорозподілу. 2. Оцінка конструктивних параметрів механізмів газорозподілу. 3. Фази газорозподілу.	2

	4. Деталі газорозподільного механізму. 5. Декомпресійний механізм.	
<b>Модуль 2. Системи двигунів.</b>		<b>6</b>
5	Тема 5: Системи живлення бензинових двигунів. План: 1. Загальна будова системи живлення двигуна з впорскуванням бензину. 2. Система впорскування «K-Ietronic». 3. Система впорскування «KE-Ietronic». 4. Система впорскування «L-Ietronic». 5. Загальна будова системи живлення двигунів, паливом для яких є стиснений або скраплений газ.	2
6	Тема 6: Системи живлення дизельних двигунів. План: 1. Загальні відомості про систему живлення дизеля. 2. Сумішоутворення у циліндрі дизеля. 3. Засоби подачі повітря. 4. Засоби паливподачі. 5. Регулятори частоти обертання. 6. Обмежувачі димлення. 7. Форсунки.	2
7	Тема 7. Система охолодження. Змащувальна система. План: 1. Система повітряного охолодження. 2. Система рідинного охолодження. 3. Будова і дія змащувальних систем. 4. Насос. 5. Фільтри. 6. Радіатори та водооливні теплообмінники. 7. Клапани.	2
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>14</b>
<b>2 курс 4 семестр.</b>		
<b>Модуль 3. Електрообладнання тракторів і автомобілів. Тепловий розрахунок.</b>		<b>16</b>
<b>Весняний семестр</b>		
8	Тема 1: Системи електроживлення. Системи запалювання. План: 1. Акумуляторні батареї. 2. Генераторні установки. 3. Призначення, класифікація, будова та робота. 4. Контактна система батарейного запалювання. 5. Контактно-транзисторна система запалювання. 6. Безконтактні системи запалювання.	4
9	Тема 2: Система пуску двигуна. Системи освітлення, сигналізації і контролю. План: 1. Умови пуску двигуна. 2. Характеристики електричних стартерів. 3. Призначення та будова стартерів. 4. Системи освітлення, світлової та звукової сигналізації.	4



	5. Контрольно-вимірювальні прилади.	
10	<b>Тема 3: Цикли автотракторних двигунів.</b> План: 1. Ідеальні та дійсні цикли ДВЗ. 2. Індикаторні показники. 3. Ефективні показники.	4
11	<b>Тема 4: Тепловий розрахунок двигуна.</b> План: 1. Задачі теплового розрахунку. 2. Вихідні дані для теплового розрахунку. 3. Визначення основних розмірів двигуна.	4
	<b>Модуль 4. Характеристики двигунів. Трансмисії.</b>	<b>14</b>
12	<b>Тема 5: Характеристики автотракторних двигунів.</b> План: 1. Класифікація характеристик. 2. Методи отримання і побудови характеристик. 3. Розрахунок і аналіз регуляторної характеристики дизельного двигуна.	4
13	<b>Тема 6: Трансмисії. Зчеплення.</b> План: 1. Призначення, вимоги, класифікація. 2. ККД і передатне відношення трансмісії. 3. Особливості трансмісій сучасних тракторів і автомобілів. 4. Конструкція і дія головних зчеплень тракторів і автомобілів. 5. Сервомеханізми в приводах зчеплення.	6
14	<b>Тема 7: Коробки передач.</b> План: 1. Класифікація коробок передач. 2. Вимоги до коробок передач. 3. Типові конструкції механічних коробок передач. 4. Приводи керування коробками передач.	4
	<b>Усього за 4 семестр.</b>	<b>30</b>
	<b>3 курс 5 семестр.</b>	
	<b>Модуль 5. Трансмисії і ходові частини тракторів і автомобілів</b>	<b>6</b>
	<b>Осінній семестр</b>	
1	<b>Тема 1. Роздавальні коробки</b> План: 1. Призначення роздавальних коробок 2. Роздавальна коробка трактора Т-150К	2
2	<b>Тема 2. Карданні передачі</b> План: 1. Карданні передачі 4. Конструкція карданних передач і їх елементів	2
3	<b>Тема 3. Ведучі мости колісних машин.</b> План: 1. Призначення, вимоги, класифікація 2. Типові схеми мостів. Принцип роботи 3. Головні передачі	2

	4. Диференціал 5. Кінцеві передачі. Півосі	
4	<b>Тема 4. Ведучі мости гусеничних машин.</b> План: 1. Призначення, вимоги, класифікація 2. Ведучі мости гусеничних тракторів	2
5	<b>Тема 5. Ходова частина колісних машин</b> План: 1. Призначення, будова, класифікація та вимоги 2. Підвіски 3. Амортизатори 4. Колісний рушій	2
6	<b>Тема 6. Ходова частина гусеничних машин</b> План: 1. Призначення, будова, класифікація та вимоги 2. Гусеничний рушій	2
	<b>Модуль 6. Механізми керування і теорія тракторів і автомобілів</b>	<b>12</b>
7	<b>Тема 7. Рульове керування.</b> План: 1. Призначення, вимоги, класифікація 2. Способи повороту 3. Типові схеми рульових керувань 4. Стабілізація напрямних коліс 5. Типи рульових керувань 6. Рульові керування з підсилювачем	2
8	<b>Тема 8. Гальмівні системи</b> План: 1. Загальні відомості 2. Будова і робота фрикційних гальмівних механізмів 3. Будова і робота гальмівних приводів	2
9	<b>Тема 9. Гальмівні системи з пневмоприводом</b> План: 1. Будова і робота пневматичних гальмівних приводів	2
10	<b>Тема 10. Гідравлічне обладнання</b> План: 1. Гідравлічна напіпна система 2. Регулятори глибини обробітку ґрунту	2
11	<b>Тема 11. Вали відбору потужності</b> План: 1. Призначення, вимоги, класифікація 2. Незалежний ВВП.	2
12	<b>Тема 12. Основи теорії ходової системи. Динаміка колісних машин.</b> План: 1. Фізико-механічні властивості шин. 2. Фізико-механічні властивості ґрунту. 3. Динаміка веденого колеса. 4. Динаміка ведучого колеса.	2
13	<b>Тема 13. Основи теорії ходової системи. Динаміка колісних машин.</b>	2

	План 1. Сили, що діють на трактор і автомобіль під час руху 2. Крутний момент двигуна і ведучий момент коліс трактора (автомобіля) 3. Визначення нормальних реакцій на колеса машин	
14	<b>Тема 14.</b> Паливна економічність тракторів і автомобілів. 1. Вимірники паливної економічності. 2. Вплив режимів роботи двигуна на витрату палива. 3. Паливна економічність автомобіля. 4. Підвищення паливної економічності.	2
15	<b>Тема 15.</b> Стійкість, прохідність тракторів і автомобілів. 1. Поздовжня стійкість. 2. Поперечна стійкість. 3. Показники прохідності.	2
	<b>Усього за 5 семестр</b>	<b>30</b>

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>2 курс 3 семестр.</b>	
	<b>Модуль 1. Класифікація тракторів і автомобілів. Двигуни.</b>	
1	Класифікація тракторів.	2
2	Двигуни.	2
3	Кривошипно-шатунний механізм.	2
4	Механізм газорозподілу.	2
5	Системи живлення бензинових двигунів.	2
6	Системи живлення дизельних двигунів.	2
	<b>Модуль 2. Системи двигунів.</b>	
7	Системи охолодження.	2
8	Змащувальна система.	2
	<b>Усього за 3 семестр</b>	<b>16</b>
	<b>2 курс 4 семестр.</b>	
	<b>Модуль 3. Електрообладнання тракторів і автомобілів. Тепловий розрахунок.</b>	
9	Системи електроживлення. Системи запалювання.	2
10	Система пуску. Системи освітлення сигналізації і контролю	2
11	Акумуляторні батареї.	2
12	Генератори.	2
13	Контрольно-вимірвальні прилади	2
14	Електронні системи керування двигуном.	2
15	Цикли автотракторних двигунів. Теоретичні цикли.	2
16	Дійсні цикли автотракторних двигунів.	2
17	Тепловий розрахунок двигуна. Процес впуску і стиску.	2
18	Тепловий розрахунок двигуна. Процес розширення випуску. Побудова індикаторної діаграми.	2
	<b>Модуль 4. Характеристики двигунів. Трансмісії.</b>	
19	Характеристики автотракторних двигунів.	2
20	Регуляторна характеристика дизельного двигуна.	2

21	Трансмісії тракторів і автомобілів.	2
22	Головні зчеплення.	2
23	Коробки передач.	2
	<b>Усього за 4 семестр</b>	<b>30</b>
	<b>3 курс 5 семестр.</b>	
	<b>Модуль 5. Трансмісії і ходові частини тракторів і автомобілів</b>	
24	Роздавальні коробки, ходозменшувач, збільшувач крутного моменту. Проміжні з'єднання і карданні передачі.	2
25	Проміжні з'єднання і карданні передачі.	2
26	Ведучі мости колісних машин.	2
27	Ведучі мости гусеничних тракторів.	2
28	Ходові частини колісних машин.	2
29	Ходові частини гусеничних тракторів.	2
	<b>Модуль 6. Механізми керування і теорія тракторів і автомобілів</b>	
30	Рульове керування.	2
31	Гальмівні системи.	2
32	Антиблокувальні системи гальм.	2
33	Гідравлічна напісна система.	2
34	Вали відбору потужності.	2
35	Тяговий розрахунок трактора.	2
36	Потенційна тягова характеристика трактора.	2
37	Побудова регуляторної характеристики двигунів.	2
38	Теоретична тягова характеристика трактора.	2
	<b>Усього за 5 семестр</b>	<b>30</b>

#### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>2 курс 3 семестр.</b>	
	<b>Модуль 1. Класифікація тракторів і автомобілів. Двигуни.</b>	
1	Класифікація тракторів.	8
2	Двигуни.	8
3	Кривошипно-шатунний механізм.	8
4	Механізм газорозподілу.	8
5	Системи живлення бензинових двигунів.	8
6	Системи живлення дизельних двигунів.	8
	<b>Модуль 2. Системи двигунів.</b>	
7	Системи охолодження.	6
8	Змащувальна система.	6
	<b>Усього за 3 семестр</b>	<b>60</b>
	<b>2 курс 4 семестр.</b>	
	<b>Модуль 3. Електрообладнання тракторів і автомобілів. Тепловий розрахунок.</b>	
9	Системи електроживлення. Системи запалювання.	4
10	Система пуску. Системи освітлення сигналізації і контролю	2

11	Акумуляторні батареї.	2
12	Генератори.	2
13	Контрольно-вимірювальні прилади	2
14	Електронні системи керування двигуном.	4
15	Цикли автотракторних двигунів	8
16	Тепловий розрахунок двигуна	8
<b>Модуль 4. Характеристики двигунів. Трансмісії.</b>		
17	Характеристики автотракторних двигунів	8
18	Трансмісії тракторів і автомобілів. Головні зчеплення.	12
19	Коробки передач.	8
<b>Усього за 4 семестр</b>		<b>60</b>
<b>3 курс 5 семестр.</b>		
<b>Модуль 5. Трансмісії і ходові частини тракторів і автомобілів</b>		
20	Роздавальні коробки, ходозменшувач, збільшувач крутного моменту. Проміжні з'єднання і карданні передачі.	8
21	Ведучі мости колісних машин.	8
22	Ведучі мости гусеничних тракторів.	8
23	Ходові частини тракторів і автомобілів.	8
<b>Модуль 6. Механізми керування і теорія тракторів і автомобілів</b>		
24	Рульове керування. Гальмівні системи	8
25	Гідравлічна напісна система. Вали відбору потужності	8
26	Основи теорії ходової системи. Динаміка колісних машин.	8
27	Паливна економічність, керованість, стійкість	4
<b>Усього за 5 семестр</b>		<b>60</b>

### 8. Методи навчання

Під час викладення лекційного матеріалу: лекція, повідомлення та закріплення нових знань, розповідь, бесіда; зображення схем на дошці і на плакатах; демонстрація наявних макетів і моделей; демонстрація відео фрагментів, мультимедійне викладення матеріалу лекції.

Під час проведення лабораторних занять: лабораторна робота за методичними вказівками, ознайомлення з конструкцією діючих вузлів і агрегатів; проведення експерименту, обробка і аналіз отриманих результатів з використанням розрахункових комп'ютерних програм та графічної інтерпретації отриманих результатів.

### 9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів: (вибрати потрібне)
  - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
  - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
  - експрес-контроль під час аудиторних занять;
  - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
  - виконання аналітично-розрахункових завдань;
  - написання рефератів, есе, звітів;
  - результати тестування;
  - письмові завдання при проведенні контрольних робіт;
  - виробничі ситуації, кейси тощо.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання : (при необхідності)
- курсова робота (проект);
  - науково-дослідна робота;
  - навчально-дослідна робота;
  - навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти 2 курс 3 семестр.

Поточне тестування та самостійна робота							С Р С	Разом за модулі	Ате- ста- ція	Су- ма
Модуль 1 35 балів			Модуль 2 35 балів							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	15	85 (70+15)	15	100
5	10	12	8	10	10	15				

### 2 курс 4 семестр.

Поточне тестування та самостійна робота							С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 15 балів			Модуль 2 25 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	15	55 (40+15)	15	30	100
3	5	4	3	5	10	5					

### 3 курс 5 семестр.

Поточне тестування та самостійна робота															С Р С	Разом за модулі та СРС	Ате- ста- ція	Підсумко- вий тест - екзамен	Су- ма
Модуль 1 16 балів					Модуль 2 24 балів														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	15	55 (40+15)	15	30	100
3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D		
60-68	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

1. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему «Кривошипно-шатунний механізм» для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2013. – 26 с.

2. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему «Системи живлення дизельних двигунів» для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2013. – 26 с.

3. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему «Системи живлення бензинових двигунів» для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2013. – 26 с.

4. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему «Механізм газорозподілу» для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2013. – 26 с.

5. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Акумуляторні батареї», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

6. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Генераторні установки», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

7. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Контактна система батарейного запалювання», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

8. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Контактно-транзисторна і безконтактна система запалювання», для студентів

2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

9. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Знищення від магнето», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 15 с.

10. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Система освітлення, сигналізації та контрольно-вимірвальні прилади», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 36 с.

11. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Система пуску двигуна електричним стартером», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

12. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Система пуску двигуна пусковим двигуном», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

13. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Системи живлення дизельних двигунів», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 29 с.

14. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання частини курсової роботи на тему: «Тепловий розрахунок двигунів внутрішнього згоряння, що працюють на газоподібному паливі.», для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100102 «Процеси машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2011. – 65 с.

15. Трансмисії тракторів і автомобілів. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2010 р., 25 с.

16. Головні зчеплення тракторів і автомобілів. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2010 р., 24 с.

17. Коробки передач. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2010 р., 28 с.

18. Роздавальні коробки, ходозменшувач, збільшувач крутного моменту тракторів і автомобілів. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2011 р., 19 с.

19. Проміжні з'єднання і кардані передачі. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2011 р., с.

20. Ведучі мости колісних тракторів і автомобілів. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2011 р., 21 с.

21. Ведучі мости гусеничних тракторів. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2012 р., 14 с.

22. Ходові частини колісних машин. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2012 р., 30 с.

### 12. Рекомендована література

Базова