

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій

Кафедра агроінженерії та технічного сервісу машин
ім. проф. О. Семковича

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з НВР
Віталій БОЯРЧУК

“ ___ ” _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Система машина-поле

галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
(шифр і назва галузі знань)
спеціальність 208 «Агроінженерія»
(шифр і назва спеціальності)

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Робоча програма з дисципліни «Система машина-поле» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань «20 Аграрні науки та продовольство», спеціальності «208 Агроінженерія».

Розробник: д.ф., в.о. доцента Оксана БЕРЕЗОВЕЦЬКА

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. проф. О. Семковича

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2024 року

Завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. проф. О.Семковича

_____ (Андрій ШАРИБУРА)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2024 року

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

_____ (Степан КОВАЛИШИН)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, рівень вищої освіти, спеціальність

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
(шифр і назва)

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»
(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни: Вибіркова

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

Індивідуальне науково-дослідне завдання – *немає*

Види контролю – *іспит*

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

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

для денної форми навчання – 88

для заочної форми навчання – 15

Метою навчальної дисципліни «Система машина-поле» є освоєння наукови основ розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва сільськогосподарських культур в польових умовах, тобто вивчення закономірностей, що виникають між робочими органами машини, рушіями машини і живою природою. У курсі відображені шляхи та методи вирішення актуальних проблем високоефективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах з метою отримання максимальних біологічних врожаїв, з мінімальними витратами і збереженням родючості землі та навколишнього середовища..

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні закони природничих дисциплін та методології їх застосування у професійній діяльності;
- принципові засади інженерних дисциплін, що лежать в основі фахової спеціалізації;
- основні тенденції вдосконалення технологій і технічних засобів механізації сучасного сільськогосподарського виробництва;
- показники якості механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва;
- методи оптимізації параметрів технологічних процесів сільськогосподарського виробництва;
- досягнення провідних вітчизняних та світових наукових і агропромислових підприємств;
- методики розрахунку і складання машинно-тракторних агрегатів, технологічних ліній, методи організації їх роботи;
- принципи розрахунку і комплектування машинно-тракторного парку та фермського обладнання;
- відповідну техніку під час впровадження інтенсивних технологій вирощування і збирання сільськогосподарських культур, виробництва продукції тваринництва;
- оптимізацію виробничих процесів із застосуванням обчислювальної техніки.
- можливості інформаційних та комунікаційних технологій, що дозволяють обґрунтовано управляти культурами на рівні поля (система позиціонування на основі супутникових систем).

- принципи екологічно безпечного та економічно ефективного функціонування системи «машина-поле» за умов роботи транспортних засобів в умовах взаємодії з біологічними об'єктами.

вміти:

- застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням загальнонавчаних методів;
- застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів;
- обирати і застосовувати придатні аналітичні методи і методи моделювання;
- здійснювати пошук літератури, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації;
- планувати і виконувати інженерні дослідження, інтерпретувати дані і робити висновки;
- аналізувати сучасні технології та технічні засоби механізації землеробства та тваринництва з погляду їх застосування до конкретних умов сільськогосподарського підприємства;
- виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціалізації;
- користуватися довідковою та спеціальною літературою, що відповідає конкретній проблемі;
- застосовувати фізичні закони для вирішення завдань теоретичного, експериментального і прикладного характеру;
- підбирати оптимальну систему машин для господарства;
- проводити аналіз використання машинно-тракторного парку та фермського обладнання, здійснювати оперативний контроль його роботи.
- використовувати біологічні закони для оволодіння основами теорії і практики інженерного забезпечення АПК, використовувати знання в галузі біології для освоєння теоретичних основ і практики під час вирішення інженерних задач в АПК.
- сприяти підвищенню якості виконання технологічних і транспортних операцій за умов дотримання екологічних аспектів використання мобільних сільськогосподарських машин і транспортних засобів.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні поняття теорії систем. Мета та задачі курсу. Основні поняття системи. Сутність системного аналізу. Поняття підсистеми, елемента. Види систем. Зв'язки між елементами системами та їх характеристика. Довкілля - як надсистема системи „машина - поле”. Збурення системи. Структурна модель виробництва сільськогосподарської продукції.

Тема 2. Формування системи „людина - машина - поле” Стисла історична довідка формування системи „людина - машина -поле”. Зв'язок інженерних і агрономічних проблем у сільському господарстві. Проектування сільськогосподарських машин з точки зору вимог агрономії. Виведення нових сортів сільськогосподарських культур з урахуванням інженерних вимог. Проблеми та задачі інженерної агрономії.

Тема 3. Системний підхід в розв'язанні проблем механізації рільництва. Види та принципи аналізу технічно-виробничих систем. Характеристика функціонального, еволюційного, інженерного, енергетичного, економічного та екологічного видів аналізу механізованих систем і операцій у рослинництві. Еволюція розвитку аналізу виробничо-технічних систем – досистемний підхід, комплексний підхід, системний підхід.

Тема 4. Властивості та основні характеристики системи “машина–поле”. Загальний аналіз системи “машина–поле”. Модель незамкненої системи “машина–поле”. Характеристика підсистеми „поле”. Характеристика підсистеми „машина”. Аналіз зв'язків між елементами системи „машина -поле”. Поняття технології, технологічного

процесу і технологічної операції. Критерії вибору оптимального режиму функціонування системи «машина–поле».

Тема 5. Сільськогосподарські машини, як активний фактор системи «машина-поле». Сільськогосподарські машини, як активний фактор системи «машина-поле». Структурна схема МТА, структурна схема сільськогосподарської машини. Структурна модель системи «поле – рослина – ґрунт». Основні критерії оцінювання роботи МТА.

Тема 6. Закономірності взаємодії робочих органів с.-г. машин з технологічним матеріалом. Взаємодія робочих органів сільськогосподарських машин з ґрунтом. Ґрунтообробні машини. Машини для збирання цукрових буряків. Характеристика системи „Ґрунт - Коренеплід". Робочі органи машин для збирання коренеплодів. Робочі органи машин для збирання картоплі. Очисники-транспортери коренебульбоплодів. Недоліки та шляхи удосконалення робочих органів машин для збирання коренебульбоплодів.

Тема 7. Фізико-механічні елементи взаємодії в системі «машина – поле». Фізико-механічні елементи взаємодії в системі „машина - поле". Опорно-ходові системи машинно-тракторних агрегатів (далі - МТА). Робочі органи сільськогосподарських машин. Фізичні струмені: газові, рідинні, газоплазмові. Електричний струмінь. Залишки технологічних процесів та операцій.

Тема 8. Агрофізика ґрунтів. Ґрунт як основний засіб виробництва продукції рослинництва. Вимоги сільськогосподарських рослин для їх росту та розвитку: щільність та структура ґрунту в зоні розвитку рослин, водний режим ґрунту, повітряний режим, наявність поживних речовин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>б</u>						Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>б</u>					
Тема 1	15	2	-	4	-	9	15	2	2			11
Тема 2	15	2	-	4	-	9	15		2			13
Тема 3	15	2	-	4	-	9	15	2	2			11
Тема 4	15	2	-	4	-	9	15	2				13
Тема 5	15	2	-	4	-	9	15		2			13
Тема 6	15	2	-	4	-	9	15	2				13
Тема 7	15	2	-	4	-	9	15	2				13
Тема 8	15	2	-	4	-	9	15		2			13
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	16	0	32	0	72	120	10	10	0	0	100

4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Годин
1	Вибір типу лемеша й полиці корпусу плуга для оранки різних типів ґрунтів	4
2	Побудова конструктивної схеми та визначення стійкості роботи плуга	4
3	Визначення зони розкидання добрив із зміною параметрів дискового розкидача (враховується кут нахилу лопаток, радіус лопаток)	4
4	Визначення опору долотоподібної, стрільчастої та пружинної лапи в ґрунтовому каналі (враховується глибина обробітку, кут входження лапи в ґрунт, швидкість переміщення робочого органу в ґрунтовому каналі)	4
5	Визначення коефіцієнта заповнення катушки під час сівби пшениці, жита, ячменю і т.д. (враховується довжина робочої частини катушки та передаточне число редуктора)	4
6	Визначення параметрів тросового струшувача з системою акумулювання енергії (враховується тиск зарядки ПГА, кількість ПГА, жорсткість штамба дерева, попередній натяг троса)	4
7	Вибір режимів роботи різального апарату ротаційного типу (визначається швидкість різання, потужність приводу робочого органу з врахуванням ходу ножа, кроків між пальцями і сегментами)	4
8	Дослідження роботи різних типів котків (гладкого, кільчасто-зубового та кільчасто-шпорового, пруткового) в ґрунтовому каналі (визначається якість подрібнення та ущільнення ґрунту різними котками)	4
Разом		32

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біосфера Землі як складова системи “машина-поле”	3
2	Фотосинтетичне активна радіація (ФАР). Рівень поглинання ФАР посівами польових культур.	3
3	Зв’язок об’єктів системи “людина-машина-поле	3
4	Процес удосконалення сільськогосподарських знарядь та машин.	3
5	Середовище функціонування технічних систем.	3
6	Види і принципи аналізу технічних і виробничих систем.	3
7	Структурний аналіз системи “машина-поле”.	3
8	Функціонально-вартісний аналіз системи “машина-поле”.	3
9	Аналіз виробничих ситуацій.	3

10	Способи керування системами та реалізація ними своїх функцій.	3
11	Надійність "людино-машиних" систем.	2
12	Підвищення надійності технологічної системи збирання картоплі "людина- машина-середовище- транспорт".	3
13	Продуктивність "людино-машиних" систем.	2
14	Система "грунт-грунтообробний агрегат" як дворівнева модель складної системи.	3
15	Коефіцієнт енергетичної ефективності технології.	2
16	Енергетичний стан поля. Енергія рослин, як сутність процесу фотосинтезу.	2
17	Енергомісткість сільськогосподарської продукції.	2
18	Шкідлива дія ходових систем сільськогосподарських машин на ґрунт.	2
19	Шина – зв'язуюча ланка в динамічній системі автомобіль-дорога.	2
20	ККД колісного рушія з врахуванням енергії і тиску повітря в шинах.	2
21	Вплив переущільнення на водний та газовий стан ґрунту та на врожайність сільськогосподарських культур.	2
22	Якість виконання технологічних операцій в рослинництві.	2
23	Контроль і оцінка якості виконання технологічних операцій в полі.	2
24	Збереження навколишнього середовища в системі "машина-поле".	2
25	Відновлення біоенергетичних та фізико-механічних параметрів поля.	2
26	Сучасні тенденції розвитку механізації рослинництва.	2
27	Комп'ютеризація сільськогосподарських машин.	2
28	Основи системи точного землеробства.	2
29	Глобальні супутникові, інформаційно-довідникові та телекомунікаційні мережі.	2
30	Сутність сільськогосподарської навігації.	2
	Всього	72

6. Методи навчання

1. Словесні методи: лекція, співбесіда, консультація

2. Наочні методи:

- ілюстрація (презентації, відео-, фотоматеріали),
- демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо.

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи, виконання контрольної роботи.

7. Індивідуальні завдання

Завдання стосуються виконання практичних робіт за варіантами.

8. Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (розв'язок практичних задач і ситуацій, виконання схем, підготовка доповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань і т. д.

4. Стандартизований контроль (письмовий іспит).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Загальні компетентності:

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і бути сучасно навченим.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

ФК 7. Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин.

ФК 10. Здатність організовувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

Програмні результати:

ПР07. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПР09. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу.

ПР12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

ПР13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

ПР20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Іспит	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	6	6	6	6	6	7	7	50	100

T1, T2 ... T14 – теми лабораторних робіт.

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

11. Рекомендована література

Базова

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Ямков О.В., Броварець О.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Система Машина-Поле" для студентів сільськогосподарських вузів. К.: Центр інформаційних технологій. 2010. 52 с.
2. Ільченко В.Ю., Калініна Л.Ф., Піддубник В.Я. Управління якістю механізованих робіт в рослинництві. К.: Урожай, 2006. 65 с.
3. Рибарук В.Я., Ріпка І.І. Сільськогосподарські машини: Практикум з розрахунку і досліджень робочих процесів. Львів: ЛДАУ, 1998. 264 с;
4. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин (у 3 томах). Харків: ОКО, 2001(4).

Допоміжна

5. Ковтун Ю. І. Інженерна агрономія. К.: Урожай, 2008. 251 с.
6. Ляско М.Н. Ходова система – ґрунт – врожай, К.: Урожай, 2002, 182 с.
7. Бендера І.М., Грубий В.П., Роздорожнюк П.І. та ін. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс. Навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей осв.-кваліф. рівня «Бакалавр». Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. 576 с.

8. Адамчук В.В., Грицишина М.І. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва. К.: Аграр наука, 2012. 416 с.

12. Інформаційні ресурси

<https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=4701>

<https://sites.google.com/view/spetskursbarbinov/%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5>