

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки  
ім. акад. П.М.Василенка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан механіко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ В.В. Братішко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри сільськогосподарських машин  
та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка

Протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 р.

Зав. каф. \_\_\_\_\_ Ю.О. Гуменюк

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОПП Агроінженерія

\_\_\_\_\_ В.В. Братішко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Система Машина-Поле**

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 208 Агроінженерія \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

факультет \_\_\_\_\_ механіко-технологічний \_\_\_\_\_

(назва факультету)

розробник: Аніскевич Л.В., д.т.н., професор кафедри сільськогосподарських ма-  
шин та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка

Київ – 2021 р.

# 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Система машина-поле

(назва)

<b>Галузь знань, програма підготовки, спеціальність, ОС</b>		
Галузь знань	<u>Техніка та енергетика аграрного виробництва</u>	
Програма підготовки	<u>6.100102 – Процеси, машини та обладнання агропромислового</u> (шифр і назва) <u>виробництва</u>	
Спеціальність	<u>208 "Агроінженерія"</u> (шифр і назва)	
ОС	<u>бакалавр</u> (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	30	
Кількість кредитів ECTS	1	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Залік	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	2
Семестр	6	4
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год.	4 год.
Самостійна робота	-	28 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	<u>2</u> год. <u>2</u> год.	

## 2. МЕТА І ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасний спеціаліст повинен майстерно володіти основами технологічних процесів виробництва продукції рослинництва і вміти визначати найкращі шляхи взаємодії машин з ґрунтом та фітоценозами. Дисципліна "Система Машина – Поле" (СМП) є логічним завершенням та підсумовуванням знань набутих студентами бакалаврату при вивченні всього курсу передбаченого планом підготовки фахівців у галузі механізації сільськогосподарського виробництва.

**Мета дисципліни** – сформувати у студентів знання з наукових основ ефективного використання механізованих засобів виробництва продукції рослинництва шляхом аналізу та синтезу елементів системи "Машина – Поле" і оптимальних методів механізованого вирощування сільськогосподарських культур.

### **Задачі дисципліни:**

– навчити студентів обирати шляхи та методи вирішення актуальних проблем високоефективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах з метою отримання максимальних біологічних врожаїв з мінімальними енергетичними витратами і збереженням родючості ґрунтів та навколишнього середовища;

– дати знання з вибору оптимальних технологічних операцій механізованого обробітку ґрунту – основного прийому сільськогосподарського виробництва, вирощування та збирання сільськогосподарських культур;

– показати шляхи підвищення продуктивності сільськогосподарських машин, надійності виконання технологічного процесу та мінімізації питомих енергетичних витрат;

– розкрити шляхи усунення переущільнення та руйнування структури ґрунту ходовими системами сільськогосподарських агрегатів, зменшення втрат сільськогосподарської продукції, збереження навколишнього середовища;

- розкрити методи визначення відповідності конструкцій сільськогосподарських машин природно-кліматичним умовам їх використання та контролю якості виконання механізованих операцій в рослинництві.

### **В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:**

#### **знати:**

– основи сучасного механізованого землеробства;

– методику енергетичної оцінки механізованих технологічних процесів в рослинництві;

– механізовані способи покращення ґрунтів та підвищення їх родючості, регулювання водного, повітряного і температурного режимів ґрунтів;

- методику і технічні засоби визначення основних технологічних та фізико-механічних параметрів ґрунту, матеріалів і продуктів сільськогосподарського виробництва та умов функціонування сільськогосподарської техніки в полі;
- критерії та методи оцінки якості та надійності виконання механізованих технологічних операцій в рільництві;
- основи оптимального функціонування екосистеми "Людина–Машина–Поле".

**вміти:**

- удосконалювати та використовувати сільськогосподарську техніку відповідно до вимог сучасних технологій рослинництва;
- розробляти оптимальні технологічні процеси механізованого вирощування та збирання польових сільськогосподарських культур;
- визначати енергетичні витрати на проведення польових робіт;
- прогнозувати перспективи розвитку системи "Машина–Поле".

Програма з дисципліни "Система Машина – Поле" складається з двох змістовних модулів.

Навчання проводиться у формі читання лекцій, виконання лабораторних робіт, індивідуальних описових та розрахункових завдань, контрольних робіт, а також самостійної роботи студентів під керівництвом викладача.

Самостійна робота структурно представлена набором індивідуальних семестрових завдань з метою перевірки засвоєння студентом навчального матеріалу. Складовою частиною контролю є оцінювання знань під час виконання контрольних робіт.

Підсумковою формою контрольних заходів є **залік**.

При складанні робочої програми потрібно враховувати місцезнаходження вищого закладу освіти та особливості напрямів, з яких здійснюється підготовка фахівців.

## 3. Структура та програма навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма			заочна форма			
	усього	у тому числі		усього	у тому числі		
лекції		ЛПЗ	лекції		ЛПЗ	с.р.	
<b>Змістовний модуль 1. Аналіз системи "Машина – Поле" та її енергетичний баланс.</b>							
Формування системи "Люди-на-Машина-Поле"	2	2		3	1		2
Енергетичні еквіваленти витрат енергії та енергомісткість сільськогосподарської продукції	2		2	3		1	2
Системний підхід в розв'язанні проблем механізації рослинництва	2	2		3	1		2
Енергетична оцінка машинно-тракторних агрегатів (МТА) та технологій у рослинництві	2		2	2			2
Енергетичний баланс системи "Машина-Поле"	2	2					2
Застосування імовірнісно-статистичних методів для контролю якості виконання технологічних операцій у рослинництві	2		2	3		1	2
Сільськогосподарські машини, як активний діючий фактор системи "Машина-Поле"	2	2		2			2
Оцінка якості роботи сільськогосподарської машини	2		2				
<b>Змістовний модуль 2. Основні положення раціонального використання техніки в рослинництві.</b>							
Агрофізика ґрунтів	2	2		3	1		2
Визначення впливу товщини леза робочого органу ґрунтообробної машини на величину сили опору ґрунту при різанні"	2		2	3		1	2
Вплив ходових систем сільськогосподарських машин на ущільнення ґрунту і врожайність польових с.-г. культур	2	2		2			2
Оцінка ущільнюючої дії ходових систем сільськогосподар-	2		2	3		1	2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма			заочна форма			
	усього	у тому числі		усього	у тому числі		
лекції		ЛПЗ	лекції		ЛПЗ	с.р.	
ських машин на ґрунт							
Оцінка якості виконання технологічних операцій в рослинництві	2	2		3	1		2
Моніторинг урожайності поля	2		2	2			2
Перспективи розвитку сільськогосподарської техніки та механізованих технологій в рослинництві	1	1		2			2
Підготовка сільськогосподарських машин до функціонування в польових умовах	1		1				
Всього	30	15	15	36	4	4	28

#### 4. Змістовні модулі

##### Змістовний модуль 1

##### Аналіз системи "Машина – Поле" та її енергетичний баланс

##### 1.1. Формування системи "Людина–Машина–Поле"

Стисла історична довідка формування системи "Людина–Машина–Поле". Історичний перехід суспільства до землеробства. Продуктивність ріллі. Перші знаряддя механізації праці землероба. Перехід від кінної тяги на тракторну. Процес удосконалення сільськогосподарських знарядь та машин. Загальна характеристика природно-кліматичних умов України. Структура сільськогосподарських угідь України та їх використання.

Зв'язок інженерних і агрономічних проблем в сільському господарстві. Проектування сільськогосподарських машин з точки зору вимог агрономії. Виведення нових сортів сільськогосподарських культур з урахуванням інженерних вимог. Проблеми та задачі інженерної агрономії. Мета і задачі курсу.

##### 1.2. Рівень та стан механізації рослинництва в Україні

Загальна характеристика стану механізації рослинництва. Рівень технічного забезпечення сільського господарства України та країн Європи. Система машин для

забезпечення механізації рослинництва. Склад та структура машино–тракторного парку (МТП) господарств. Енергозабезпеченість рослинництва. Питомі витрати нафтопродуктів в рослинництві.

Виробництво сільськогосподарської продукції в Україні. Виробництво та споживання продовольчих товарів населенням України. Зв'язок рівня механізації з якістю виконання польових робіт та врожаєм сільськогосподарських культур.

Основні проблеми механізації рослинництва. Загострення біоенергетичної кризи в галузі механізації сільського господарства. Конструктивна недосконалість сільськогосподарських машин. Техногенний вплив людини на ґрунт і оточуюче середовище: зменшення гумусу в ґрунті; маса сільськогосподарських машин та питань ущільнення і руйнування структури ґрунту; вивезення ґрунту з врожаєм корене-бульбоплодів; проблеми механізованого внесення пестицидів і мінеральних добрив.

### **1.3. Системний підхід в розв'язуванні проблем механізації рослинництва**

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.

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.

Види та принципи аналізу технічно-виробничих систем. Характеристика функціонального, еволюційного, інженерного, енергетичного, економічного та екологічного видів аналізу механізованих систем і операцій в рослинництві.

### **1.4. 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.

Агрофізичні та фізико-механічні властивості ґрунту. Структурний склад ґрунту. Гідрофізичний стан ґрунту. Газофізичний стан ґрунту та газообмін між ґрунтом і атмосферою. Механічні властивості ґрунту: твердість, щільність, коефіцієнт тертя до поверхонь, липкість, абразивні властивості, пластичність, пружність.

Види деформації ґрунту при механічному обробітку. Задачі механічного обробітку ґрунту. Види деформування ґрунту: відрив, поперечний зсув, поздовжній зсув,

об'ємне зминання, стискання, розтягування. Основні типи робочих органів для підготовки ґрунту до сівби.

### **1.5. Енергетичний баланс системи "Машина–Поле"**

Енергія системи "Машина – Поле". Енергетичний стан поля. Енергія рос-лин, як сутність процесу фотосинтезу. Енергетична дія людини на поле.

Енергетичний еквівалент. Енергоємність технологічного процесу. Енергоємність та енергомісткість сільськогосподарської продукції. Енергетична сутність інтенсифікації сільського господарства. Схема енергетичного балансу продукції рослинництва. Визначення та характеристика складових частин енерговитрат на виробництво сільськогосподарської продукції.

### **1.6. Шляхи зменшення енергетичних витрат в рослинництві**

Загальні рекомендації оптимізації енерговитрат. Енергозберігаюча система обробітку ґрунту. Заміна польових механізованих робіт стаціонарними технологіями. Застосування комбінованих робочих органів. Створення банків інформації з енерговитрат по окремих полях. Пошук "революційних" зрушень в технологіях і техніці для рослинництва.

Зменшення енергетичних витрат на основних технологічних операціях:

- обробіток ґрунту;
- внесення добрив;
- догляд за рослинами;
- захист рослин від шкідників і хвороб;
- збирання сільськогосподарських культур.

## **Змістовний модуль 2**

### **Основні положення раціонального використання техніки в рослинництві**

#### **2.1. Машинно-тракторний агрегат (МТА), як елемент управління агробіологічним станом поля**

Фізико-механічні елементи взаємодії в системі "Машина – Поле". Опор-но-ходові системи машинно-тракторних агрегатів. Робочі органи сільськогосподарських машин. Фізичні струмені: газові, рідинні, газоплазмові. Електричний струмінь. Залишки технологічних процесів та операцій.

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.

Динамічний вплив нерівностей поверхні поля на сільськогосподарські машини. Характеристика макро- та мікронерівностей поверхні поля і процес їх утворення. Дія нерівностей поверхні поля на швидкість та якість виконання механізованих технологічних операцій.

Взаємодія робочих органів сільськогосподарських машин з рослинами. Машини для догляду за рослинами. Механізація збирання зернових, кукурудзи, овочів, трав. Робочі органи для зрізування рослин. Робочі органи для брання стебел сільськогосподарських культур. Механізація згрібання та підбирання сільськогосподарських культур.

## **2.2. Оцінка якості виконання технологічних операцій в рослинництві**

Якість виконання технологічних операцій в рослинництві. Поняття якості. Вплив якості виконання технологічних операцій на врожай сільськогосподарських культур і на стан навколишнього середовища. Характеристика умов функціонування сільськогосподарських машин в полі. Взаємодія робочих органів сільськогосподарських машин з технологічним середовищем. Випадковий характер дії збурень на робочі органи сільськогосподарських машин. Особливість вихідних параметрів механізованих технологічних операцій.

Оцінка якості роботи сільськогосподарських машин. Визначення функції якості та діючих на неї факторів для сільськогосподарської машини. Помилка виконання технологічної операції – функція втрат. Межі припустимих відхилень функції якості – заданий припуск. Реалізації функції якості. Ймовірність збереження заданого припуску.

Контроль і оцінка якості виконання технологічних операцій в полі. Методика збору інформації для оцінки якості технологічних операцій. Контроль якості під час виробництва: цукрових буряків, кукурудзи на зерно, соняшнику; картоплі, зернових та зернобобових культур. Збір та реєстрація інформації про фізико-технологічний стан поля. Погодно-кліматичний фактор.

Підготовка сільськогосподарських машин до роботи. Аналіз відповідності конструкції машини фізико-механічному стану поля. Технічний стан машини. Тех-

нологічна підготовка. Мобільна технологічна переналадка машини. Вибір оптимальних технологічних режимів роботи машинно-тракторних агрегатів.

Робота машини в польових умовах. Обкатка. Перевірка техніко-технологічної функціональності машини. Надійність виконання технологічних операцій. Застосування нетрадиційних технологій.

### **2.3. Дія опорно-ходових систем машинно-тракторних агрегатів на ґрунт**

Переущільнення орних ґрунтів. Взаємодія колеса сільськогосподарської машини з ґрунтом. Оціночні показники ущільнення ґрунту. Вплив переущільнення на водний та газовий стан ґрунту і на врожайність сільськогосподарських культур.

Фактори, що впливають на величину ущільнення ґрунту. Вплив на ущільнення ґрунту величини навантаження на колесо, тиску в шині, площі опорної поверхні, робочої швидкості руху, кількості проходів. Розподіл переущільнення ґрунту по глибині.

Шляхи зниження переущільнення ґрунту. Застосування розпушувачів слідів. Здвоєння коліс сільськогосподарських машин. Гумові гусениці. Вибір оптимальних швидкостей руху. Використання технологічних колій. Суміщення технологічних операцій.

### **2.4. Захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії**

Особливості прояву водної та вітрової ерозії на орних землях України. Сутність процесів ерозії та дефляції ґрунтів. Масштаби ерозійних процесів ґрунтів України. Вплив природно-кліматичних умов на ерозійні процеси.

Протиерозійні технології та заходи. Контурне землеробство – захист від водної ерозії: оранка по горизонталях, оранка з ґрунтопоглиблювачем, гребенева оранка, плоскорізний обробіток, щілювання, борозенний посів, снігоутримання, водопоглинаючі канали. Обґрунтування глибини оранки. Захист від вітрової ерозії: схема ґрунтозахисної технології, плоскорізний обробіток ґрунту, сівба по стерні, полезахисні лісосмуги.

Засоби механізації протиерозійних технологій. Протиерозійні плуги. Плоскорізи. Машини для поверхневого обробітку ґрунту. Стерньові сівалки.

### **2.5. Збереження довкілля в системі "Машина – Поле"**

Поле, як елемент екосистеми. Типи екосистем. Антропогенний вплив. Склад і збалансованість екопідсистеми "Людина–Машина–Поле". Екологічні принципи раціонального природокористування.

Порушення основних фізичних властивостей ґрунту. Зниження вмісту гумусу в ґрунті. Засолення ґрунтів. Забруднення ґрунтів нафтопродуктами, пестицидами, хімічними та радіоактивними речовинами, техногенними викидами промислових підприємств і автотранспорту.

Збереження об'єктів сільськогосподарського виробництва. Відновлення біоенергетичних та фізико-механічних параметрів поля. Ефект "самовідновлення". Шляхи збереження гумусу ґрунту. Збереження сільськогосподарської техніки.

Захист екосистеми "Людина–Машина–Поле". Оптимізація використання ґрунту. Мінімізація негативного впливу хімічних речовин. Заміна техногенних операцій природними біологічними процесами.

## **2.6. Перспективи розвитку сільськогосподарської техніки та механізованих технологій в рослинництві**

Сучасні тенденції розвитку механізації рослинництва. Зміни в Системі машин в аспекті утворення господарств нових видів агроформувань. Фактори "ціна – продуктивність" та "ціна – вартість обслуговування" сільськогосподарських машин. Підвищення надійності сільськогосподарських машин. Формування дилерської мережі. Сервісне технічне обслуговування. Оренда сільськогосподарської техніки.

Перспективи розвитку сільськогосподарської техніки. Автоматизація технологічних процесів в рослинництві. Застосування нетрадиційних технологій та нових конструкційних матеріалів. Комп'ютеризація сільськогосподарських машин. Глобальні супутникові інформаційно-довідкові та навігаційні мережі.

## **5. Комплект тестів, контрольних запитань з дисципліни «Система Машина-Поле»**

### **ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

#### **Варіант № 1**

#### **Питання 1**

75	Яка подія в історії розвитку людства відіграла значну роль в формуванні сучасного стану механізованого землеробства?
1	застосування живої праці тварин
2	перехід до орного землеробства
3	досягнення селекції
4	праці античних учених-письменників

#### **Питання 2**

75	В якому хронологічному порядку правильно розташувати технологічні етапи землеробства?
1	механізоване; безплужне; орне; Інформаційне землеробство
2	орне; безплужне; механізоване; Інформаційне землеробство

3	безплужне; орне; механізоване; Інформаційне землеробство
4	орне; безплужне; Інформаційне землеробство; механізоване

## Питання 3

75	У середині XVIII століття перший в світі завод з виготовлення плугів з'явився в ...
1	Англії
2	Франції
3	Італії
4	Росії

## Питання 4

50	Площа орних земель в Україні складає (млн. га)
1	близько 5
2	близько 40
3	близько 15
4	близько 98

## Питання 5

100	Множина елементів, що знаходяться між собою у взаємозв'язку і утворюють цілісність, єдність це...
1	система
2	підсистема
3	елемент
4	комплекс

## Питання 6

100	Частина системи, яка виконує призначену функціональну задачу у взаємозв'язку з іншими підсистемами і що може мати свої, незалежні від інших підсистем, резервні елементи працездатності це...
1	система
2	підсистема
3	елемент
4	комплекс

## Питання 7

100	Складова частина, яка не підлягає членуванню і її внутрішня структура несуттєва для вирішення конкретної задачі це...
1	система
2	підсистема
3	елемент
4	комплекс

## Питання 8

100	Яке з визначень правильно характеризує поняття "еволюційний аналіз системи"
1	Вивчення динамічних характеристик системи
2	Вивчення статичних характеристик системи
3	Вивчення системи в її розвитку
4	Вивчення економічних характеристик системи

## Питання 9

100	Метод дослідження, що полягає в умовному або практичному розчленуванні системи на її складові частини (елементи) це...
-----	--

1	синтез системи
2	інженерний синтез системи
3	екологічний синтез системи
4	аналіз системи

## Питання 10

75	Некеровані впливи на систему це ...
1	збурення системи
2	закон управління системою
3	зв'язок елементів в системі
4	спосіб оптимального управління системою

## Питання 11

75	Доля якого джерела енергії найбільше запасена у кінцевому продукті рослинництва – врожаї?
1	сонця
2	живої праці людей
3	мінеральних добрив
4	паливно-мастильних матеріалів

## Питання 12

75	Що лежить в основі технологій механізованого рослинництва?
1	колесо
2	двигун внутрішнього згорання
3	рослина
4	грунт

## Питання 13

75	Який характер мають силові навантаження, що діють на робочі органи с.-г. машини в полі?
1	систематичний
2	випадковий
3	запланований
4	штучний

## Питання 14

100	Витрати всіх видів енергії на одиницю маси предметів, засобів праці, і сировини, які використовуються у виробництві продукції це ...
1	енергетичний еквівалент
2	енергоємність технологічного процесу
3	енергоємність сільськогосподарської продукції
4	енергомісткість сільськогосподарської продукції

## Питання 15

100	Сукупні витрати енергії, необхідні для здійснення технологічного процесу це...
1	енергетичний еквівалент
2	енергоємність технологічного процесу
3	енергоємність сільськогосподарської продукції
4	енергомісткість сільськогосподарської продукції

## Питання 16

100	Витрати енергії, необхідної для отримання одиниці маси сільськогосподарської продукції, це...
-----	---

1	енергетичний еквівалент
2	енергоємність технологічного процесу
3	енергоємність сільськогосподарської продукції
4	енергомісткість сільськогосподарської продукції

## Питання 17

100	Кількість енергії, що міститься в одиниці маси сільськогосподарської продукції, це...
1	енергетичний еквівалент
2	енергоємність технологічного процесу
3	енергоємність сільськогосподарської продукції
4	енергомісткість сільськогосподарської продукції

## Питання 18

100	За формулою $\varepsilon = \frac{E_{\text{ж}} + E_{\text{п}} + E_{\text{м}}}{W}$ визначають
1	енергетичні витрати на переробку продукції
2	питомі енергетичні витрати при оцінці ефективності застосування МТА
3	вартість виконання польових робіт
4	коефіцієнт використання капіталовкладень

## Питання 19

100	Відхилення $e(t)$ ординат величини вихідного процесу $y(t)$ сільськогосподарської машини (глибини обробітку ґрунту, глибини заробки насіння, витрат мінеральних добрив тощо) від заданого значення $y_3$ показника якості виконання технологічної операції визначають
1	допуск виконання технологічного процесу
2	середньоквадратичне відхилення реалізації процесу
3	поле допуску виконання технологічного процесу
4	функцію втрат

## Питання 20

100	Формула $\delta = 2r \sin \varphi$ визначає
1	кут тертя ґрунту по матеріалу ножа
2	товщину леза ножа
3	кут установки ножа до напрямку руху
4	кут заточки ножа

## Питання 21

50	Яка оптимальна щільність ґрунту для більшості культурних рослин?
1	0,1 - 0,3 г/см <sup>3</sup>
2	2,1 - 2,3 г/см <sup>3</sup>
3	1,1 - 1,3 г/см <sup>3</sup>
4	4,1 - 4,3 г/см <sup>3</sup>

## Питання 22

100	Вираз $\Phi(z) = \frac{2}{\pi} \int_0^z e^{-z^2} dz$ описує функцію
1	Лапласа
2	Фур'є
3	Фішера
4	Стюдента

## Питання 23

75	Загальною кількісною мірою руху і взаємодії всіх видів матерії є
1	кількість руху
2	час
3	прискорення
4	енергія

## Питання 24

50	Енергія, що витрачається на створення знарядь праці, а потім і на їх рушійний привод, на керування механізованими технологічними операціями в полі, на виробництво мінеральних добрив, пестицидів, на будівництво тощо це
1	антропогенна енергія
2	кінетична енергія
3	потенціальна енергія
4	енергія тварин

## Питання 25

100	Що в формулі $\varepsilon_{\text{п}} = \alpha_{\text{п}} Q_{\text{п}}$ означає $Q_{\text{п}}$ :
1	прямі витрати енергії палива
2	енергетичний еквівалент палива
3	витрати палива
4	якість палива

## Питання 26

75	При нормальному законі розподілу випадкової величини в інтервал $\bar{x} \pm 3\sigma$ попадає
1	66,7 % значень
2	99,7 % значень
3	33,7 % значень
4	13,7 % значень

## Питання 27

100	Який з перелічених елементів не є базовим елементом системи точного землеробства?
1	технологія змінних норм внесення матеріалів
2	глобальна система позиціонування
3	географічні інформаційні системи
4	технологія переробки с.-г. продукції

## Питання 28

50	Для початку обчислення координат МТА в полі в режимі 2D необхідно щоб антена обладнання ГСП приймала сигнали з ...
1	2 супутників?
2	3 супутників?
3	4 супутників?
4	5 супутників?

## Питання 29

75	Для початку обчислення координат МТА в полі в режимі 3D необхідно щоб антена обладнання ГСП приймала сигнали з ...
1	2 супутників?
2	3 супутників?
3	4 супутників?

4	5 супутників?
Питання 30	
50	Робота обладнання ГСП в диференціальному режимі дозволяє ...
1	підвищити точність розрахунку координат
2	знизити вартість абонентної плати
3	зменшити час "холодного старту" обладнання
4	зменшити час "гарячого старту" обладнання

### **Контрольні запитання з дисципліни «Система Машина-Поле»**

#### **1. Загальні запитання**

- 1.1. Процес формування системи «Людина-Машина-Поле».
- 1.2. Зв'язок інженерних та агрономічних проблем в сільському господарстві.
- 1.3. Природно-кліматичні умови України. Структура сільськогосподарських угідь.
- 1.4. Загальна характеристика стану механізації рослинництва України.
- 1.5. Темпи виробництва с.-г. продукції в Україні.
- 1.6. Основні проблеми механізації рослинництва.

#### **2. Енергетичний баланс Системи «Машина-Поле»**

- 2.1. Основні поняття системи.
- 2.2. Аналіз загальної моделі системи «Машина-Поле».
- 2.3. Поняття технології, технологічного процесу та технологічної операції.
- 2.4. Види та принципи аналізу технічно-виробничих систем.
- 2.5. Енергетичний стан поля.
- 2.6. Енергія рослин.
- 2.7. Енергетична дія людини на сільськогосподарське поле
- 2.8. Схема енергетичного балансу продукції рослинництва.
- 2.9. Визначення та характеристика складових частин енерговитрат на сільськогосподарську продукцію.
- 2.10. Енергозберігаюча система обробітку ґрунту.
- 2.11. Застосування комбінованих робочих органів в рослинництві.
- 2.12. Зниження енергетичних витрат на механічний обробіток ґрунту.
- 2.13. Зниження енергетичних витрат при внесенні мінеральних та органічних добрив.
- 2.14. Зниження енергетичних витрат при виконанні операцій по догляду за рослинами.
- 2.15. Зниження енергетичних витрат на операціях по хімічному захисту рослин від шкідників і хвороб.
- 2.16. Зниження енергетичних витрат при збиранні с.-г. культур.

#### **3. Сільськогосподарські машини, як активний фактор системи «Машина-Поле»**

- 3.1. Ґрунт - основний засіб виробництва продукції рослинництва.
- 3.2. Структурний склад ґрунту. Гідрофізичний та газофізичний стан ґрунту.
- 3.3. Механічні властивості ґрунту
- 3.4. Види деформації ґрунту при механічному обробітку.
- 3.5. Основні типи робочих органів машин для обробітку ґрунту.
- 3.6. Експлуатаційні показники використання ґрунтообробних машин.

- 3.7. Фізико-механічні елементи взаємодії в системі "Машина-Поле".
- 3.8. Взаємодія робочих органів сільськогосподарських машин з рослинами на поверхні поля.
- 3.9. Дія робочих органів сільськогосподарських машин в системі "Грунт-Коренебульбоплід".
- 3.10. Характеристика макро- та мікронерівностей поверхні поля; процес утворення нерівностей поверхні поля.
- 3.11. Вплив нерівностей поверхні поля на роботу і стан сільськогосподарських машини.
- 3.12. Взаємодія колеса сільськогосподарської машини з ґрунтом.
- 3.13. Оціночні показники переущільнення ґрунту.
- 3.14. Вплив переущільнення на водний та газовий стан ґрунту та на врожайність сільськогосподарських культур.
- 3.15. Охарактеризувати фактори, що впливають на величину ущільнення ґрунту.
- 3.16. Шляхи зниження переущільнення ґрунту.
- 3.17. Сутність процесів ерозії та дефляції ґрунтів. Масштаби ерозійних процесів ґрунтів України.
- 3.18. Захист ґрунтів від водної ерозії.
- 3.19. Захист ґрунтів від вітрової ерозії.
- 3.20. Засоби механізації протиерозійних технологій.

#### **4. Аналіз функціонування сільськогосподарських машин в рослинництві.**

- 4.1. Якість виконання технологічних операцій в рослинництві та фактори, що її (якість) обумовлюють.
- 4.2. Помилка виконання технологічної операції - функція втрат.
- 4.3. Реалізації функції якості. Ймовірність збереження заданого припуску.
- 4.4. Методика збору інформації по оцінці якості технологічних операцій.
- 4.5. Контроль якості основних технологічних операцій при виробництві цукрових буряків.
- 4.6. Контроль якості основних технологічних операцій при виробництві кукурудзи (на зерно) та соняшника.
- 4.7. Контроль якості основних технологічних операцій при виробництві картоплі.
- 4.8. Контроль якості основних технологічних операцій при виробництві зернових та зернобобових культур.
- 4.9. Обґрунтування розрахункової схеми моделі механізованого технологічного процесу.
- 4.10. Математична модель механізованого технологічного процесу
- 4.11. Межі стійкості виконання технологічного процесу. Управління механізованим технологічним процесом.

#### **5. Удосконалення сільськогосподарських машин та механізованих технологічних процесів.**

- 5.1. Антропогенний вплив на навколишнє середовище в системі «Машина-Поле».
- 5.2. Екопідсистема «Людина-Машина-Поле». Екологічні принципи раціонального природокористування.

- 5.3. Шляхи збереження об'єктів сільськогосподарського виробництва.
- 5.4. Захист екосистеми «Людина-Машина-Поле»
- 5.5. Сучасні тенденції розвитку механізації рослинництва.

Застосування нетрадиційних технологій та нових конструкційних матеріалів при виробництві та експлуатації сільськогосподарських машин.

## **ЗАПИТАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНО-КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ**

### ***Модульно-контрольна робота № 1***

1. Дати стислу історичну довідку процесу формування системи "Людина – Машина –Поле".
2. Розказати про історичний перехід суспільства до землеробства.
3. Розказати про продуктивність ріллі.
4. Розказати про перші знаряддя механізації праці землероба.
5. Охарактеризувати перехід від кінної тяги на тракторну.
6. Розкрити суть процесу удосконалення сільськогосподарських знарядь та машин.
7. Дати загальну характеристику природно-кліматичних умов України.
8. Охарактеризувати структуру сільськогосподарських угідь України та їх використання.
9. Розкрити зв'язок інженерних та агрономічних проблем у сільському господарстві.
10. Розкрити зв'язок створення сільськогосподарських машин з урахуванням вимог агрономії.
11. Розкрити суть створення нових сортів сільськогосподарських культур з урахуванням інженерних вимог.
12. Розкрити проблеми та задачі інженерної агрономії.
13. Розкрити мету та задачі курсу "Система Машина–Поле".
14. Дати загальну характеристику стану механізації рослинництва.
15. Показати та порівняти рівень технічного забезпечення сільського господарства України та країн Європи.
16. Охарактеризувати систему машин для забезпечення механізації рослинництва.
17. Охарактеризувати склад і структуру машино-тракторного парку господарств.
18. Охарактеризувати енергозабезпеченість рослинництва.
19. Охарактеризувати питомі витрати нафтопродуктів в рослинництві.
20. Охарактеризувати виробництво сільськогосподарської продукції в Україні.
21. Охарактеризувати виробництво та споживання продовольчих товарів населенням України.
22. Розкрити зв'язок рівня механізації з якістю виконання польових робіт та врожаєм сільськогосподарських культур.
23. Охарактеризувати основні проблеми механізації рослинництва.
24. Показати причини загострення біоенергетичної кризи в галузі механізації сільського господарства.
25. Охарактеризувати існуючу конструктивну недосконалість сучасних сільськогосподарських машин.

26. Охарактеризувати техногенний вплив людини на ґрунт і оточуюче середовище – зниження гумусу в ґрунті.
27. Охарактеризувати вплив маси сільськогосподарських машин на величину ущільнення і ступінь руйнування структури ґрунту.
28. Охарактеризувати техногенний вплив людини на ґрунт і оточуюче середовище: вивезення ґрунту з врожаєм коренебульбоплодів.
29. Охарактеризувати техногенний вплив людини на ґрунт і оточуюче середовище: проблеми механізованого внесення пестицидів і мінеральних добрив.
30. Розкрити основні поняття природно-виробничих систем рослинництва. Види систем.
31. Розкрити поняття підсистеми.
32. Розкрити зв'язки між елементами системи і дати їх характеристику.
33. Дати характеристику збурень, що діють на систему "Машина-Поле".
34. Зробити загальний аналіз системи "Машина – Поле".
35. Охарактеризувати модель незамкненої системи "Машина – Поле".
36. Дати характеристику підсистеми "Поле".
37. Дати характеристику підсистеми "Машина".
38. Зробити аналіз зв'язків між елементами системи "Машина –Поле".
39. Розкрити поняття технології, технологічного процесу і технологічної операції.
40. Охарактеризувати види та принципи аналізу технічно-виробничих систем.
41. Дати характеристику системного, функціонального і еволюційного видів аналізу механізованих систем та операцій в рослинництві.
42. Дати характеристику інженерного та енергетичного видів аналізу механізованих систем і операцій в рослинництві.
43. Дати характеристику економічного та екологічного видів аналізу механізованих систем і операцій в рослинництві.
44. Охарактеризувати ґрунт, як основний засіб виробництва продукції рослинництва.
45. Розкрити вимоги сільськогосподарських рослин до росту та розвитку – щільність та структура ґрунту в зоні розвитку рослин.
46. Розкрити вимоги сільськогосподарських рослин до росту та розвитку – водний режим ґрунту.
47. Розкрити вимоги сільськогосподарських рослин до росту та розвитку – повітряний режим.
48. Розкрити вимоги сільськогосподарських рослин до росту та розвитку – наявність поживних речовин.
49. Охарактеризувати агрофізичні та фізико-механічні властивості ґрунту.
50. Охарактеризувати структурний склад ґрунту.
51. Охарактеризувати гідрофізичний стан ґрунту.
52. Охарактеризувати газофізичний стан ґрунту та газообмін між ґрунтом і атмосферою.
53. Охарактеризувати механічні властивості ґрунту: твердість, щільність, коефіцієнт тертя до поверхонь.
54. Охарактеризувати механічні властивості ґрунту: липкість, абразивні властивості, пластичність, пружність.
55. Види деформації ґрунту під час механічного обробітку.

56. Розкрити задачі механічного обробітку ґрунту.
57. Охарактеризувати види деформування ґрунту: відрив, поперечний зсув, поздовжній зсув.
58. Охарактеризувати види деформування ґрунту: об'ємне зминання, стискання, розтягіння.
59. Охарактеризувати основні типи робочих органів для підготовки ґрунту до росту та розвитку рослин.
60. Дати характеристику енергії системи "Машина – Поле".
61. Охарактеризувати енергетичний стан поля.
62. Описати енергію рослин, як сутність процесу фотосинтезу.
63. Охарактеризувати енергетичну дію людини на поле.
64. Розкрити суть поняття енергетичний еквівалент.
65. Охарактеризувати енергоємність технологічного процесу.
66. Охарактеризувати енергоємність та енергомісткість сільсько-сподарської продукції.
67. Охарактеризувати енергетичну сутність інтенсифікації сільського господарства.
68. Проаналізувати схему енергетичного балансу продукції рослинництва.
69. Дати визначення і характеристику складових частин енерговитрат на виробництво сільськогосподарської продукції.
70. Дати загальні рекомендації оптимізації енерговитрат.
71. Розкрити суть енергозберігаючої системи обробітку ґрунту.
72. Показати можливість заміни польових механізованих робіт стаціонарними технологіями.
73. Охарактеризувати застосування комбінованих робочих органів.
74. Показати шляхи та ефективність створення банків інформації з енерговитрат по окремих полях.
75. Пошук "революційних" зрушень в технологіях і техніці для рослинництва.
76. Суть зниження енергетичних витрат на технологічних операціях обробітку ґрунту.
77. Суть зниження енергетичних витрат на технологічних операціях внесення добрив.
78. Суть зниження енергетичних витрат на технологічних операціях догляду за рослинами.
79. Суть зниження енергетичних витрат на технологічних операціях захисту рослин від шкідників і хвороб.
80. Суть зниження енергетичних витрат на технологічних операціях збирання сільськогосподарських культур.

### ***Модульно-контрольна робота № 2***

1. Охарактеризувати опорно-ходові системи машинно-тракторних агрегатів.
2. Охарактеризувати робочі органи сільськогосподарських машин.
3. Охарактеризувати залишки технологічних процесів та операцій.
4. Проаналізувати взаємодію робочих органів сільськогосподарських машин з ґрунтом.
5. Дати характеристику ґрунтообробних машин.
6. Дати характеристику машин для збирання цукрових буряків.
7. Скласти характеристику системи "ґрунт–Коренеплід".

8. Охарактеризувати робочі органи машин для збирання коренеплодів.
9. Охарактеризувати робочі органи машин для збирання картоплі.
10. Дати характеристику очисників-транспортів коренебульбоплодів.
11. Показати недоліки та шляхи удосконалення робочих органів машин для збирання коренебульбоплодів.
12. Охарактеризувати динамічний вплив нерівностей поверхні поля на сільськогосподарські машини.
13. Охарактеризувати макро- і мікронерівностей поверхні поля та процес їх утворення.
14. Показати дію нерівностей поверхні поля на швидкість та якість виконання механізованих технологічних операцій.
15. Охарактеризувати взаємодію робочих органів сільськогосподарських машин з рослинами.
16. Дати характеристику машин для догляду за рослинами.
17. Охарактеризувати механізація збирання зернових культур.
18. Охарактеризувати механізація збирання кукурудзи.
19. Охарактеризувати механізація збирання овочів.
20. Охарактеризувати механізація збирання трав.
21. Дати характеристику робочих органів для зрізування рослин.
22. Дати характеристику робочих органів для брання сільськогосподарських культур.
23. Охарактеризувати механізацію згрібання та підбирання сільськогосподарських культур.
24. Розкрити поняття якості виконання технологічних операцій в рослинництві.
25. Показати вплив якості виконання технологічних операцій на врожай сільськогосподарських культур і на стан навколишнього середовища.
26. Дати характеристику умов функціонування сільськогосподарських машин в полі.
27. Охарактеризувати взаємодію робочих органів сільськогосподарських машин з технологічним середовищем.
28. Показати випадковий характер дії збурень на робочі органи сільськогосподарських машин.
29. Розкрити особливість вихідних параметрів механізованих технологічних операцій.
30. Охарактеризувати оцінку якості роботи сільськогосподарських машин.
31. Охарактеризувати поняття "функції якості" та впливових на неї факторів для сільськогосподарської машини.
32. Охарактеризувати помилку виконання технологічної операції – функцію втрат.
33. Охарактеризувати межі припустимих відхилень функції якості – заданий припуск.
34. Розкрити шляхи реалізації функції якості.
35. Охарактеризувати ймовірність збереження заданого припуску.
36. Суть контролю і оцінки якості виконання технологічних операцій в полі.
37. Описати методику збору інформації з оцінки якості технологічних операцій.
38. Охарактеризувати контроль якості під час вирощування цукрових буряків.

39. Охарактеризувати контроль якості під час вирощування кукурудзи на зерно.
40. Охарактеризувати контроль якості під час вирощування соняшнику.
41. Охарактеризувати контроль якості під час вирощування картоплі.
42. Охарактеризувати контроль якості під час вирощування зернових та зернобобових культур.
43. Розкрити методику збору та реєстрації інформації про фізико-технологічний стан поля.
44. Описати підготовку сільськогосподарських машин до роботи.
45. Зробити аналіз відповідності конструкції машини фізико-технологічному стану поля.
46. Проаналізувати технічний стан машини.
47. Розкрити суть мобільної технологічної переналадки машин.
48. Обґрунтувати вибір оптимальних технологічних режимів роботи машинно-тракторних агрегатів.
49. Описати роботу машини в польових умовах.
50. Дати характеристику обкатки сільськогосподарської техніки.
51. Охарактеризувати зміст перевірки техніко-технологічної функціональності машини.
52. Розкрити суть надійності виконання технологічних операцій.
53. Охарактеризувати явище переущільнення орних ґрунтів.
54. Описати взаємодію колеса сільськогосподарської машини з ґрунтом.
55. Розкрити суть оціночних показників ущільнення ґрунту.
56. Охарактеризувати вплив переущільнення на водний та газовий стан ґрунту.
57. Охарактеризувати вплив переущільнення ґрунту на врожайність сільськогосподарських культур.
58. Охарактеризувати фактори, що впливають на величину ущільнення ґрунту.
59. Охарактеризувати вплив на ущільнення ґрунту величини навантаження на колесо, тиску в шині, площі опорної поверхні, робочої швидкості руху, кількості проходів.
60. Охарактеризувати розподіл переущільнення ґрунту по глибині.
61. Показати шляхи зниження переущільнення ґрунту.
62. Розкрити суть застосування розпушувачів слідів.
63. Зробити аналіз використання здвоєних коліс тракторів і сільськогосподарських машин.
64. Описати особливості використання гумових гусениць.
65. Розкрити суть вибору оптимальних швидкостей руху.
66. Розкрити суть використання технологічних колій.
67. Розкрити ефективність суміщення технологічних операцій.
68. Розкрити особливості проявлення водної та вітрової ерозії на орних землях України.
69. Розкрити сутність процесів ерозії та дефляції ґрунтів.
70. Охарактеризувати протиерозійні технології та заходи.
71. Розкрити суть контурного землеробства, як захист від водної ерозії.
72. Розкрити суть оранки по горизонталях.
73. Розкрити суть оранки з ґрунтопоглиблювачем.

74. Розкрити суть гребеневої оранки.
75. Розкрити суть плоскорізного обробітку.
76. Розкрити суть щільювання ґрунту.
77. Розкрити суть борозенного посіву.
78. Розкрити суть снігозатримання.
79. Розкрити суть використання водопоглинаючих каналів.
80. Охарактеризувати захист від вітрової ерозії – схема ґрунтозахисної технології.
81. Охарактеризувати захист від вітрової ерозії – плоскорізний обробіток ґрунту.
82. Охарактеризувати захист від вітрової ерозії – сівба по стерні.
83. Охарактеризувати захист від вітрової ерозії – полезахисні лісосмуги.
84. Охарактеризувати засоби механізації протиерозійних технологій.
85. Охарактеризувати протиерозійні плуги.
86. Охарактеризувати плоскорізи.
87. Охарактеризувати машини для поверхневого обробітку ґрунту.
88. Охарактеризувати стерньові сівалки.
89. Охарактеризувати поле, як елемент екосистеми.
90. Проаналізувати типи екосистем.
91. Охарактеризувати антропогенний вплив.
92. Проаналізувати склад і збалансованість екопідсистеми "Людина – Машина – Поле".
93. Розкрити суть екологічних принципів раціонального природокористування.
94. Проаналізувати порушення основних фізичних властивостей ґрунту.
95. Проаналізувати зменшення вмісту гумусу в ґрунті.
96. Охарактеризувати явище засолення ґрунтів.
97. Охарактеризувати забруднення ґрунтів нафтопродуктами.
98. Охарактеризувати забруднення ґрунтів пестицидами.
99. Охарактеризувати забруднення ґрунтів хімічними та радіоактивними речовинами.
100. Охарактеризувати забруднення ґрунтів техногенними викидами промислових підприємств і автотранспорту.
101. Описати збереження об'єктів сільськогосподарського виробництва.
102. Розкрити шляхи відновлення біоенергетичних та фізико-механічних параметрів поля.
103. Охарактеризувати ефект "самовідновлення".
104. Розкрити шляхи збереження гумусу ґрунту.
105. Розкрити шляхи збереження сільськогосподарської техніки.
106. Розкрити суть захисту екопідсистеми "Людина – Машина – Поле".
107. Розкрити суть оптимізації використання ґрунту.
108. Розкрити суть мінімізації негативного впливу хімічних речовин.
109. Розкрити суть заміни техногенних операцій природними біологічними процесами.
110. Охарактеризувати сучасні тенденції розвитку механізації рослинництва.
111. Охарактеризувати зміни в Системі машин в аспекті утворення господарств нових видів агроформувань.

112. Охарактеризувати фактори "ціна – продуктивність" та "ціна – вартість обслуговування" сільськогосподарських машин.
113. Охарактеризувати шляхи підвищення надійності сільськогосподарських машин.
114. Розкрити основи формування дилерської мережі.
115. Розкрити основи сервісного технічного обслуговування.
116. Розкрити суть оренди сільськогосподарської техніки.
117. Розказати про перспективи розвитку сільськогосподарської техніки.
118. Охарактеризувати автоматизацію технологічних процесів в рослинництві.
119. Охарактеризувати застосування нетрадиційних технологій та нових конструкційних матеріалів.
120. Охарактеризувати комп'ютеризацію сільськогосподарських машин.
121. Охарактеризувати глобальні супутникові, інформаційно-довідкові та навігаційні мережі.

## 6. Методи навчання

В процесі проведення навчальних занять використовувалися такі методи навчання: метод інформаційного викладу, метод пояснення, метод ілюстрації, метод демонстрації, метод бесіди, інтерактивний метод ділової гри, методи контролю оволодіння навчальним матеріалом.

## 7. Форми контролю

Усне опитування, контрольне практичне виконання лабораторних робіт по завданню і під наглядом викладача, тематичні контрольні завдання, модульні контрольні роботи (вирішення практичних задач, тестів), підсумковий контроль (залік).

## 8. Розподіл балів, які отримують студенти

Курс складається з 3 теоретично-практичних модулів; їх характеристика і розшифровка наведена в таблицях нижче.

Кожен теоретично-практичний модуль оцінюється в балах, враховуючи виконання самостійних робіт з кожного модуля.

Лекції	Лабораторні	Всього год.	Розрахунк. рейтинг $R_{\text{дис}}$	Рейтинг навчал. роботи $R_{\text{нр}}$	Рейтинг атестації $R_{\text{ат}}$	Кредити ECTS
15	15	30	30	21	9	1,0

Наведена кількість умовних балів за навчальну роботу студента складає 70% (коефіцієнт 0,7) від загальної кількості умовних балів. Ще 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на атестацію (залік). Тобто рейтинги з навчальної роботи та з атестації складають:

$$R_{\text{нр}}=21 \text{ балів} \quad R_{\text{ат}}=9 \text{ балів} \quad R_{\text{дис}}=30 \text{ балів}$$

Студент може збільшити свій рейтинг за роботу, визначену лектором і вводиться за рішенням кафедри сільськогосподарських машин за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню кваліфікації студентів з дисципліни (доповідь на студентській конференції, виготовлення макетів, підготовку наочних посібників тощо).

Рейтинг з додаткової роботи  $R_{др}$  може складати до 10% від рейтингу з дисципліни  $R_{дис}$  (тобто, до 2,8 балів).

Рейтинг штрафний  $R_{штр}$  віднімається від  $R_{нр}$  і може складати до 5% від  $R_{нр}$  (до 2,1 балів).  $R_{штр}$  визначається лектором і вводиться за рішенням кафедри сільськогосподарських машин для студентів, які невчасно засвоїли матеріал модуля, не дотримувались графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до атестації (заліку) студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 50% умовних балів від рейтингу з навчальної роботи  $R_{нр}$  (9,8 балів). Це означає, що в цілому студенту необхідно виконати такий мінімум робіт:

1. Виконати всі заплановані завдання (завдання самостійної роботи, домашні завдання, реферати, тощо);
2. Уникати штрафних санкцій лектора.

Рейтинг з атестації  $R_{ат}$  включає рейтинг із заліку  $R_{зал}$  і визначається кількістю балів, отриманих студентом на атестації з дисципліни, передбаченої робочим навчальним планом. Залік складається в кінці 3-го семестру.

Студенти, які протягом семестру набрали необхідну кількість умовних балів (не менше 60% від розрахункового рейтингу - 11,8 бали) мають можливість:

- не складаючи залік отримати залікову оцінку згідно з даними таблиці ;
- скласти залік з метою підвищення рейтингу з дисципліни;
- у разі отримання на заліку оцінки меншої, ніж „Автоматично” з рейтингу, за студентом зберігається оцінка, отримана „Автоматично”.

Студенти, які протягом навчального семестру набрали кількість балів, меншу 60% від розрахункового рейтингу (тобто 11,8 балів) зобов'язані скласти залік.

Студенти, які протягом навчального семестру набрали кількість балів, меншу 50% від розрахункового рейтингу з навчальної роботи  $R_{нр}$  (менше мінімальної рейтингової оцінки, приведеної в таблиці (тобто 9,8 бали), зобов'язані до початку залікової сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку і матимуть академічну заборгованість.

Студентам, які успішно завершили засвоєння дисципліни, задовольняючи всі необхідні вимоги щодо атестації, присвоюються кредити ECTS, призначені для дисципліни робочим навчальним планом.

#### Рейтингові оцінки із змістових модулів

Термін навчання тижні	Номер змістового модуля	Навчальне навантаження години (балів)	Кредити ECTS	Рейтингова оцінка змістового модуля		
				мінімальна	розрахункова	реальна
1-4	1	16		4	9	
5-7	2	14		5	12	
Всього		30	1,0	9	21	

Співвідношення  
між національними та ECTS оцінками і рейтингом з дисципліни  
"Система точного землеробства"

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Кількість умовних балів	Визначення ECTS	Рейтинг з дисципліни
1	2	3	5	6
Відмінно	A	37,8-42,0	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	(0,90-1,00) R <sub>дис</sub>
Добре	B	34,4-37,7	Дуже добре вище середнього рівня з кількома помилками	(0,82-0,89) R <sub>дис</sub>
	C	31,5-34,3	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	(0,75-0,81) R <sub>дис</sub>
Задовільно	D	27,7-31,4	Задовільно – непогано, але із значною кількістю помилок	(0,66-0,74) R <sub>дис</sub>
	E	25,2-27,6	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	(0,60-0,65) R <sub>дис</sub>
Незадовільно	FX	14,7-25,1	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати поз.	(0,35-0,59) R <sub>дис</sub>
	F	1-14,6	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	(0,01-0,34) R <sub>дис</sub>

## 9. Методичне забезпечення

Лабораторні роботи виконуються на базі навчальних лабораторій кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка, а саме: спеціалізованої навчально-наукової лабораторії "Система точного землеробства", ґрунтового каналу кафедри, відкритих майданчиків. Лекційні заняття відбувається в лекційних аудиторіях із використанням мультимедійного обладнання.

## 10. 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. Мицкевич А. Энергоемкость сельскохозяйственного производства и пути ее снижения. / Пути и факторы увеличения производительности труда в АПК. – Горки, 2005. 260 с.
3. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. -Суми: Університетська книга, 1999 - 244 с.
4. Ільченко В.Ю., Калініна Л.Ф., Піддубник В.Я. Управління якістю механізованих робіт в рослинництві. - Київ: Урожай, 2006. - 65 с.

5. Севернев М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. –М.: Колос, 1992. –190 с.
6. Марчук Г.И. Техника–технология–экономика. –К.: Думка, 2006. –46 с.
7. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. –К.: Урожай, 1994. –220 с.
8. Погорілий Л. В. та ін. Аналіз та агромоніторинг сільськогосподарських угідь // Техніка АПК. – 1998. - № 3. - С. 18-20.
9. Ксеневич И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система – почва - урожай. М.: Агропромиздат, 1985.-304 с.
10. Водяник И.И. Воздействие ходовых систем на почву. –М.: Агропромиздат, 1990.
11. Аніскевич Л.В., Броварець О.О. Обґрунтування параметрів польової інформаційної машини для моніторингу стану сільськогосподарських культур: Монографія. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 230 с.
12. Погорельый Л.В., Ясенецкий В.А., Мечта Н.П. Испытания техники для животноводства и кормопроизводства. –К.: УСХА, 1991. –386 с.

#### Додаткова література

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Рудь А.В., Мошенко І.О. Програма навчальної дисципліни "Система Машина-Поле" для підготовки фахівців ОКР "Бакалавр" спеціальності 6.100102 "Процеси, машини і обладнання агропромислового виробництва". К.: - Аграрна освіта. -2011. -30 с.
2. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
3. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Ямков О.В. Система точного землеробства: ефективність і веління часу // Пропозиція. – 2000. - № 6. С. 97.
4. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Захарін Ф. М., Сівак І.М. Моделювання адаптивних технологічних процесів місцевизначеного землеробства. Рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. – К.: НАУ. 2007. – 55 с.
5. Нагорный Н.Н. Технологии и технические средства почвозащитного контурно–мелиоративного земледелия. –К.: Урожай, 2004. –248 с.
6. Самокиш М.І., Ермантраут Е.Р. Організація і технологія механізованих робіт. –К.: Урожай, 2001. –160 с.
7. Севернев М.М., Баранаскас Б.Г. Энергетические проблемы сельского хозяйства и пути их решения. –Минск: Зап. отд. ВАСХНИЛ, 1986.