

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет Інженерно-технологічний
Кафедра Агроінжинірингу

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

«Система Машина-Поле»

(статус освітнього компонента - вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми:

Агроінженерія

(назва)

за спеціальністю 208 «Агроінженерія»,

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти


Суми – 2024

Розробник:


(підпис)

Калнагуз О.М.
(прізвище, ініціали)

старший викладач
(вченій ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Агроінжинірингу</u> (назва кафедри)	протокол від « <u>11</u> » <u>червня</u> 2024 рік № <u>15</u>	
	Завідувач кафедри	 (підпис) <u>Шуляк М.Л.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)



Саржанов Б.О.
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Зубко В.М.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:


(підпис)

(підпис)

Орланова Н.О.
(ПІБ)
Шуляк М.Л.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

Н.Тоар Надія Бараміс
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: «18» 06 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Система Машина-поле							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний/ Агроінжинірингу							
3.	Спеціальність та спеціалізація (за наявності)	208 «Агроінженерія»							
4.	Освітня програма (програми), складовою яких є ОК	ОПП «Агроінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти							
5.	Статус ОК	Вибірковий компонент ОПП							
6.	Рівень НРК	НРК – 6 рівень, FQ-ЕНЕА – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 курс (с.т.), 5 семестр, 18 тижнів (MEX с.т.). <i>осінь</i> 5 курс, 5 семестр, 18 тижнів (ЗМEX), <i>осінь</i>							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (<i>залік</i>)	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні		Лабораторні			
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
		<i>(MEX с.т.) 150 годин</i>	30	-----	30	-----	-----	-----	90
<i>(ЗМEX с.т.) 150 годин</i>	-----	8	-----	12	-----	-----	-----	130	
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Координатор освітнього компонента та контактна інформація	Старший викладач Калнагуз Олексій Миколайович моб. тел. +38(050)220-91-98, e-mail - fakyltet-mex@ukr.net ауд. 214м; 216м							
12.	Загальний опис освітнього компонента	<p>Формування системи "Людина-Машина-Поле". Рівень та стан механізації рослинництва в Україні. Системний підхід в розв'язанні проблем механізації рослинництва. Енергетичний баланс системи "Машина-Поле". Шляхи зниження енергетичних витрат в рослинництві. Машинно-тракторні агрегати (МТА), як активний фактор системи "Машина-Поле". Оцінка якості виконання технологічних операцій. Підготовка сільськогосподарських машин до функціонування в польових умовах. Вплив ходових систем МТА на ущільнення ґрунту і врожайність с.-г. культур. Питання збереження навколишнього середовища в системі "Машина-Поле".</p> <p>Вільне володіння методами ідентифікації та дослідження систем, яке отримують студенти, вони зможуть по достоїнству оцінити в ході проведення науково-дослідних робіт та виконання завдань із курсового та дипломного проектування.</p>							

13.	<p>Мета освітнього компонента:</p>	<p>Сформувати у студентів знання з наукових основ розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва продукції рослинництва.</p> <p>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 ґрунту та навколишнього середовища;</p> <ul style="list-style-type: none"> - дати знання з вибору оптимальних режимів технологічних операцій при механізованому обробітку ґрунту, а також при вирощуванні та збиранні сільськогосподарських культур; - показати шляхи підвищення продуктивності роботи сільськогосподарських машин і надійності виконання технологічного процесу, мінімізації питомих енергетичних витрат, усунення переущільнення та руйнування структури ґрунту ходовими системами сільськогосподарських агрегатів, зниження 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. - Знати основи сучасного механізованого землеробства; методика енергетичної оцінки механізованих технологічних процесів в рослинництві; механізовані способи покращення ґрунтів і підвищення їх родючості, регулювання водного, повітряного та температурного режимів ґрунтів; методика та 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 рослинництві; основи нормального функціонування екопідсистеми "Людина Машина-Поле" - Вміти розробляти оптимальні технологічні процеси механізованого вирощування та збирання польових сільськогосподарських культур; визначати енергетичні витрати на проведення польових робіт; вдосконалювати та використовувати сільськогосподарську техніку відповідно до вимог системи точного землеробства; прогнозувати перспективи розвитку системи "Машина - Поле".
14.	<p>Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП</p>	<p>Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємо-зумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в машині.</p> <p><i>Освітній компонент базується на освітніх компонентах:</i> ОК8 «Вища математика», ОК12 «Теоретична механіка», ОК24 «Машини і обладнання для тваринництва», ОК25 «Машини і обладнання для переробки с.г. продукції», ОК21 «Сільськогосподарські машини».</p> <p><i>Освітній компонент є основою для освітнього компонента</i> ОК 11 «Теоретична механіка та механіка матеріалів і конструкцій», ОК18 «Виробнича практика», ОК16 «Сільськогосподарська техніка».</p>

15.	Програмні компетентності	<p>ФК-01. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.</p> <p>ФК-06. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.</p> <p>ФК 10. Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.</p> <p>ФК-15. Здатність використовувати елементи сучасних агротехнологій.</p> <p>ФК-16. Здатність організувати та забезпечувати роботу сільськогосподарських машин та енергетичних засобів, що адаптовані до використання в системах точного землеробства.</p>
16.	Програмні результати навчання	<p>ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.</p> <p>ПРН 6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.</p> <p>ПРН-07. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.</p> <p>ПРН 13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.</p> <p>ПРН 15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.</p> <p>ПРН 17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.</p> <p>ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки..</p> <p>ПРН 24. Організувати виробничий процес підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв.</p>

17.	Політика ОК	<p>Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). <p>Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
18.	Посилання на курс у системі Moodle	<p>https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1081</p>

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Вдосконалювати та використовувати сільськогосподарську техніку відповідно до вимог системи точного землеробства.	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація.
ДРН 2. Вирішувати актуальних проблем високоефективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах з метою отримання максимальних біологічних врожаїв з мінімальними енергетичними витратами і збереженням родючості ґрунту та навколишнього середовища.	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація.
ДРН 3. Вибирати шляхи підвищення продуктивності роботи сільськогосподарських машин і надійності виконання технологічного процесу.	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація.
ДРН 4. Прогнозувати перспективи розвитку системи "Машина - Поле".	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація.
ДРН 5. Контролювати якість виконання механізованих операцій в рослинництві.	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк.		Пз.		Денна Ш с.г	Заочна Зк. ЗМЕХ ст	
	Денна Ш с.г	Заочна Зк. ЗМЕХ ст	Денна Ш с.г	Заочна Зк. ЗМЕХ ст			
<p>Тема 1. Мета і задачі дисципліни. Сільськогосподарське виробництво.</p> <p>1. Мета і задачі дисципліни. Її місце в підготовці фахівців сільськогосподарського виробництва.</p> <p>2. Взаємозв'язок з іншими дисциплінами.</p> <p>3. Види навчальної діяльності студентів, види навчальних занять, форми контрольних заходів.</p> <p>4. Короткий історичний огляд розвитку дисципліни. Види сільськогосподарських матеріалів, загальна характеристика.</p> <p>5. Рекомендована навчальна література та інші дидактичні засоби.</p> <p>6. Сільське господарство – як основа існування людства.</p> <p>7. Структурна схема землеробства. Загальні поняття системи.</p>	4	2			10	20	[1], [2], [3], [4], [5], [29], [30], [31], [32], [33].
<p>Тема 2. Енергетичний баланс системи «машина поле».</p> <p>1. Антропогенна енергія.</p> <p>2. Енергетичні еквіваленти.</p> <p>3. Коефіцієнт енергетичної ефективності.</p> <p>4. Енергоємність технічних засобів.</p> <p>5. Альтернативні джерела енергії. Сонячна енергія. Енергія біомаси.</p> <p>6. Альтернативне паливо для транспорту.</p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення витрат енергії на вирощування зернових культур.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення витрат енергії на вирощування технічних культур.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення витрат енергії на вирощування кормових культур.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Порівняльна оцінка збиральних робіт.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Енергетичні еквіваленти витрат енергії та енергомісткість сільськогосподарської продукції.</i></p>	4		10	4	20	20	[6], [7], [8], [9], [11], [12], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [37-45].
<p>Тема 3. Ґрунт та його властивості.</p> <p>1. Загальні поняття ґрунту.</p> <p>2. Механічні властивості ґрунту.</p> <p>3. Фізичні властивості ґрунтів (Гранулометричний та структурно-агрегатний склад ґрунтів. Кам'янистість, пористість та вологість ґрунтів. Об'ємна маса ґрунтів).</p> <p>4. Технологічні властивості ґрунтів. (Твердість та коефіцієнт тертя ґрунтів. Опір деформації та допустимі тиски на ґрунт мобільних польових агрегатів. Опір зсуву, внутрішнє тертя, зв'язність ґрунтів та питомий опір під час оранки. Липкість ґрунтів).</p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення вологості ґрунту.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Тарування пружин приладів з визначення механічних характеристик сільськогосподарських матеріалів.</i></p>	6	2	8		20	20	[1-2], [18], [21], [34-36], [37-45].

<p>Тема 4. Вплив рушіїв тракторів і сільськогосподарських машин на властивість ґрунту, ущільнення ґрунту.</p> <p>1. Показники, що оцінюють ущільнення ґрунту.</p> <p>2. Допустимий рівень ущільнення ґрунту.</p> <p>3. Головні шляхи і способи зменшення ущільнення дії на ґрунт засобів механізації.</p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення впливу товщини леза робочого органу ґрунтообробної машини на величину сили опору ґрунту при різанні</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення ущільнюючої дії ходових систем сільськогосподарської техніки на ґрунт.</i></p> <p><i>Лб.(Пз) Визначення ущільнюючої дії машинно-тракторних агрегатів на ґрунт та врожайність сільськогосподарської культури.</i></p>	6	2	6	4	10	30	[3-5], [8-10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [37], [38].
<p>Тема 5. Використання енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур.</p> <p>1. Класифікація та система машин для обробітку ґрунту.</p> <p><i>Лб.(Пз) Порівняльна оцінка посівних робіт.</i></p>	4	2	4	2	10	20	[6-10], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [37-45].
<p>Тема 6. Альтернативні джерела енергії.</p> <p>1. Сонячне електромагнітне випромінювання.</p> <p>2. Кінетичну енергію руху повітряних мас (вітер).</p> <p>3. Кінетичну енергію водного потоку (річки).</p> <p>4. Енергію морських припливів і відливів.</p> <p>5. Теплову енергію гарячих джерел.</p> <p><i>Лб.(Пз) Контроль врожайності поля відповідно до технологій системи точного землеробства.</i></p>	6		2	2	20	20	[26-33], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [19].
Всього	30	8	30	12	90	130	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин (д/з)	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин (д/з)
ДРН 1.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	12 МЕХ с.т. 4 ЗМЕХ с.т.	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка індивідуального завдання. Самооцінка знань.	18 МЕХ с.т. 26 ЗМЕХ с.т.
ДРН 2.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	12 МЕХ с.т. 4 ЗМЕХ с.т.	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка індивідуального завдання. Самооцінка знань.	18 МЕХ с.т. 26 ЗМЕХ с.т.
ДРН 3.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	12 МЕХ с.т. 4 ЗМЕХ с.т.	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань.	18 МЕХ с.т. 26 ЗМЕХ с.т.
ДРН 4.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	12 МЕХ с.т. 4 ЗМЕХ с.т.	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка індивідуального завдання. Самооцінка знань.	18 МЕХ с.т. 26 ЗМЕХ с.т.
ДРН 5.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	12 МЕХ с.т. 4 ЗМЕХ с.т.	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка індивідуального завдання. Самооцінка знань.	18 МЕХ с.т. 26 ЗМЕХ с.т.
ВСЬОГО		60 МЕХ с.т. 20 ЗМЕХ с.т.		90 МЕХ с.т. 130 ЗМЕХ с.т.

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Модуль 1. (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	до 8 тижня
2.	Виконання та захист звітів практичних робіт та лекційного матеріалу (згідно індивідуального варіанту)	20 балів / 20%	до 8 тижня
3.	Модуль 2. (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	до кінця 18 тижня
4.	Виконання та захист звітів практичних робіт та лекційного матеріалу (згідно індивідуального варіанту)	40 балів / 40%	до кінця 18 тижня
Всього		100 балів	до кінця 18 тижня

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно <9 балів	Задовільно 9...12 балів	Добре 13...16 балів	Відмінно 17...20 балів
Модуль 1. (тест множинного вибору)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Виконання та захист звітів практичних робіт та лекційного матеріалу (згідно індивідуального варіанту)	<9 балів	9...12 балів	13...16 балів	17...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Модуль 2. (тест множинного вибору)	<9 балів	9...12 балів	13...16 балів	17...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Виконання та захист звітів практичних робіт та лекційного матеріалу (згідно індивідуального варіанту)	<19 балів	20...29 балів	30...36 балів	37...40 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2..18 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..18 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 18 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 9..18 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 18 тижня після захисту

Самооцінювання може використовуватися, як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Посібники, підручники.

1. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник: О.М. Царенко, Д. Г. Войтюк та ін.; За редакцією С. С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум: Навч. посібник С.С. Яцун, М.Я. Довжик, Г.С. Головченко, О.М.Калнагуз, Ю.В. Сіренко; За редакцією С. С. Яцуна. – Суми.: СНАУ, 2011. – 143 с.
3. Шкарівський Г.В., Основи теорії мобільних машин [Текст] : навч. посіб. для студентів інж. ф-тів ВНЗ спец. "Агроінженерія"/ Г. В. Шкарівський ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ: Ямчинський О. В. [вид.], 2019. - 722 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 712-722.
4. Запорожець М.І. Система "машина-поле" [Текст] : навч. посіб. / М. І. Запорожець, І. А. Дудніков, Р. М. Харак ; Полтав. держ. аграр. акад., Інж.-технол. ф-т. - Полтава : Рік, 2015. - 247 с. с. 240-243.
5. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві [Текст]: навч. посібник для підгот. спеціалістів і магістрів із спец. 7-8.091902 "Механізація сільського господарства" в аграрних вищих навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. Т. Надикто [и др.]. - Мелітополь : [б.в.], 2006. - 228 с.: рис., табл. - Бібліогр.: с. 328-334. - ISBN 966-8563-29-8

Методичне забезпечення

6. «Система Машина-поле». Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи для студентів 4 курсу спеціальності 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної форми навчання Обсяг – 1,0 друк. арк. *Автори:* к.т.н., доцент Довжик М.Я., ст. викладач Горовий М.В. асистенти Калнагуз О.М., Соколік С.П. Протокол № 7. Вчена рада ННІТІ від « 21 » березня 2011 року.
7. «Система Машина-поле». Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи «Визначення сукупної енергії в технологіях вирощування сільськогосподарських культур» для студентів 5 курсу спеціальності 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» заочної форми навчання. Обсяг – 1,0 друк. арк. *Автори:* к.т.н., доцент Довжик М.Я., ст. викладач Горовий М.В. асистенти Калнагуз О. М., Соколік С.П. Протокол № 7. Вчена рада ННІТІ від « 21 » березня 2011 року.
8. «Система Машина-поле». Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 4 курсу спеціальності 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної форми навчання. Обсяг – 1,0 друк. арк. *Автори:* к.т.н., доцент Довжик М.Я., ст. викладач Горовий М.В. асистенти Калнагуз О. М., Соколік С.П. Протокол № 7. Вчена рада ННІТІ від « 21 » березня 2011 року.
9. «Система Машина-поле». Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 5 курсу спеціальності 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» заочної форми навчання. Обсяг – 1,0 друк. арк. *Автори:* к.т.н., доцент Довжик М.Я., ст. викладач Горовий М.В. асистенти Калнагуз О. М., Соколік С.П. Протокол № 7. Вчена рада ННІТІ від « 21 » березня 2011 року.
10. Система Машина-поле. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи для студентів 4 курсу з напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва», денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «БАКАЛАВР». Автори к.т.н., доценти Довжик М.Я., Зубко В.М., старший викладач Калнагуз О. М.; асистент Соколік С.П. Протокол № 7. Вчена рада ННІТІ від « 18 » березня 2013 року.

Додаткові джерела

11. Лімонт А. С. Практикум із машинвикористання в рослинництві : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. С. Лімонт, І. І. Мельник, А. С. Малиновський, В. В. Марченко, В. Л. Гуз, І. М. Грищенко. - К. : Кондор, 2004. - 282 с.
12. Пастухов В.І. Довідник з машинвикористання в землеробстві : Навч. посіб. для студ. / В. І. Пастухов, А. Г. Чигрин, П. А. Джолос, І. І. Мельник, В. Ю. Ільченко, О. І. Анікеєв, М. О.

Циганенко, С. І. Пастушенко. - Х. : "Веста", 2001. - 343 с.

13. Мельник І.І. Управління системами машин у виробничих процесах рослинництва : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. І. Мельник, В. Д. Войтюк, С. М. Бондар, Л. С. Шимко. - Ніжин : Аспект-Поліграф, 2013. - 503 с.

14. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України / Я. С. Гуков. - К. : Нора-Принт, 1999. - 280 с.

15. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. техн. профілю. Т. 1, ч. 1. Машини та знаряддя для обробітку ґрунту / П. М. Заїка; Харк. держ. техн. ун-т сіл. госп-ва. - Х. : Око, 2001. - 443 с.

16. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. техн. профілю. Т. 1, ч. 2. Машини для сівби та садіння / П. М. Заїка; Харк. держ. техн. ун-т сіл. госп-ва. - Х. : Око, 2001. - 451 с.

17. Бакум М.В. Проектування сільськогосподарських машин : Навч. посіб. Ч. 1. Плуги загального призначення / М. В. Бакум, С. П. Нікітін, А. В. Сергєєва; Харк. держ. техн. ун-т сіл. госп-ва. - Х., 2003. - 334 с.

18. Мельник Ю.Ф. Машини для обробітку ґрунту та сівби : навч. посіб. / Ю. Ф. Мельник, Ю. Я. Лузан, С. І. Мельник, О. О. Шевченко, Я. М. Гадзало, Б. К. Супіханов; Укр. НДІ прогнозування та випробування техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Л.Погорілого. - Дослідницьке, 2009. - 288 с. - (С.-г. техніка - XXI).

19. Свирень Н.А. Преобразование энергии геоэлектромагнитного поля Земли и ее рациональное использование в сельском хозяйстве : монография / Н. А. Свирень, С. И. Шмат, В. В. Федорчак; Кировоград. нац. техн. ун-т. - Кировоград : КОД, 2009. - 192 с. - рус.

20. Ветохин В.И. Тягово-приводные комбинированные почвообрабатывающие машины: теория, расчет, результаты испытаний : монография / В. И. Ветохин, И. М. Панов, В. А. Шмонин, В. А. Юзбашев. - К. : Феникс, 2009. - 265 с.

21. Гуков Я.С. Механіко-технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України : Автореф. дис... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Я. С. Гуков; Ін-т механізації та електрифікації сіл. госп-ва УААН. - Глеваха, 1998.5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів : Курс лекцій. / К. М. Думекно, І. С. Павлюченко. - Миколаїв : МНАУ, 2014. - 39с.

22. Типові норми продуктивності і витрати палива на передпосівному обробітку. - Київ : НДІ Укראгропромпродуктивність, 2005.

23. Типові норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні і догляді за посівами. - Київ : НДІ Укראгропромпродуктивність, 2005.

24. Типові норми продуктивності і витрати палива на збиранні сільськогосподарських культур. - Київ : НДІ Укראгропромпродуктивність, 2005.

25. Типові норми продуктивності і витрати палива на транспортних роботах. - Київ : НДІ Укראгропромпродуктивність, 2005.

26. Адаменко О. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії : Підруч. для енергет. і екол. спец. вищ. навч. закл. / О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів; ред.: В. Лютко; Ін-т менедж. та економіки. - Івано-Франків., 2000. - 255 с

27. Клименко Л. П. Техноэкология : Посіб. / Л. П. Клименко. - 2-ге вид., переопрацьов. і доп. - О. : Фонд Екопрінт; Сімф.: Таврія, 2000. - 542 с. - (Унів. б-ка). - Бібліогр.: с. 526-536. - укр.

28. Адаменко О. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії / О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів; ред.: В. Лютко; Ін-т менедж. та економіки {Івано-Франківськ}. - Івано-Франківськ, 2001. - 430 с. - укр.

29. Маляренко В. А. Энергетика, докілья, енергозбереження / В. А. Маляренко, Л. В. Лисак; ред.: В. А. Маляренко. - Х. : Рубікон, 2004. - 360 с. - Бібліогр.: с. 352-356. - укр.

30. Дев'яткіна С. С. Альтернативні джерела енергії : Навч. посіб. / С. С. Дев'яткіна, Т. Ю. Шкварницька; Нац. авіац. ун-т. - К., 2006. - 92 с.

31. Кустовська А. Д. Альтернативні палива : навч.-метод. посіб. / А. Д. Кустовська, С. В. Іванов, О. І. Косенко; Нац. авіац. ун-т. - К., 2007. - 268 с. - Бібліогр.: с. 263. - укр.

32. Жолонко М. М. Практична енергоекологія. Ч. 1. Альтернативні джерела енергії - сонце і вітер / М. М. Жолонко. - Черкаси : ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2008. - 84 с. - (Збережемо рідну

природу!). - Бібліогр.: с. 79. - укр.

33. Сінчук І. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : навч. посіб. / І. О. Сінчук, С. М. Бойко, К. І. Лосіна, І. А. Луценко, Г. І. Ткаченко; ред.: О. М. Сінчук. - Кременчук : Щербатих О.В., 2013. - 192 с.

34. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / Г.А. Хайліс, А.Ю. Гербовий, З.О. Гошко, М.М. Ковальов, О.О. Налобіна, С.Ф. Юхимчик. - Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 1998. - 268с

35. Хайліс Г. А., Горбовий А. Я., Гошко З. О. та ін. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. — Луцьк: ЛДТУ, 1998. — 268 с.

36. Хайлис Г.А. Механика растительных материалов / Г.А. Хайлис. – К.: УААН, 2002. – 374 с.

Інші інформаційні джерела

37. Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

38. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>

39. Думенко К. М. Курс лекцій з дисципліни механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів для студентів денної та заочної форм навчання напрямів підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»; [Електронний ресурс] / К. М. Думенко, І. С. Павлюченко // Миколаївський національний аграрний університет, 2014. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3073/1/Dumenko_K.MTVSM_KL.pdf.

40. Механізація та показники використання техніки / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/1081080636236/ekonomika/mehanizatsiya_pokazniki_vikoristannya_tehniki

41. Обґрунтування типу тракторів/ [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://econjournal.vsau.org/files/pdfa/394.pdf>

42. Характеристики тракторів / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://avto-motor.com.ua/xarakteristiki-traktorov/>

43. Поняття і зміст технології вирощування сільськогосподарських культур / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://zhmenka.com/roslinnictvo/ponyattya-i-zmist-texnologi%D1%97-viroshhuvannya-silskogospodarskix-kultur/>

44. Планування та організація виробництва продукції рослинництва / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://credobooks.com/planuvannya-ta-organizaciya-virobnictva-produkci%D1%97-roslinnictva>

Програмне забезпечення

45. Програмний пакет Microsoft Office (текстовий процесор Microsoft Word, табличний процесор Microsoft Excel, програма підготовки презентацій Microsoft PowerPoint).