

Додаток 2.

до наказу від \_\_\_\_\_ 2020 р. № \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету конструювання та дизайну

доц. Ружи́ло З.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020\_ р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ надійності техніки

Протокол № 10 від 18.05.2020 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ доц. Новицький А.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

„Надійність сільськогосподарських машин”

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 - "Галузеве машинобудування"

спеціалізація \_\_\_\_\_

Факультет (ННІ) \_\_\_\_\_ конструювання та дизайну \_\_\_\_\_

Розробник: \_\_\_\_\_ ст. викладач Сиволапов Володимир Анатолійович \_\_\_\_\_

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

„Надійність сільськогосподарських машин”

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Спеціальність	133 - "Галузеве машинобудування"	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	45 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - навчити майбутніх інженерів забезпечувати працездатність сільськогосподарської техніки протягом заданого часу при мінімальних затратах часу, матеріальних і трудових ресурсів на проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт.

Завдання - отримані знання з дисципліни повинні забезпечити створення методичної основи в подальшій підготовці студента з питань забезпечення та

підвищення надійності сільськогосподарської техніки, при вивченні інших дисциплін і підвищення знань в практичній інженерній і науковій роботі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати:***

- основні поняття, терміни та визначення теорії надійності машин;
- інженерно-фізичні основи надійності;
- математичні методи визначення показників надійності;
- методика розрахунку і прогнозування показників надійності;
- методологічні основи системи планування і проведення випробувань, збору і аналізу інформації по надійності;
- методи забезпечення і підвищення надійності машин та обладнання агропромислового комплексу;

***вміти:***

- виявляти та аналізувати причини відмов;
- оцінювати технічний стан деталей, вузлів, агрегатів і машин та обладнання агропромислового комплексу;
- проводити випробування машин на надійність;
- володіти методиками розрахунку і прогнозування показників надійності;
- володіти методиками обґрунтування граничних і допустимих при ремонті розмірів деталей та їх спряжень;
- володіти методиками обробки інформації по надійності.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с. р.		л	п	ла б	ін д	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Основні терміни та визначення. Інженерно-фізичні основи надійності														
Тема 1. Основні терміни, поняття та визначення	1	1	2	-	4	-	4		1	-	-	-	8	
Тема 2. Інженерно-фізичні основи надійності	1	1	2	-	4	-	6		1	-	2	-	6	
Тема 3. Математичні методи визначення показників надійності	2	2	2	-	4	-	8		2	-	2	-	4	
Тема 4. Надійність машин як складних систем прогнозування наробітку на відмову	1	1	2	-	4	-	8		-	-	-	-	4	
Разом за змістовим модулем 1			8		16		26							
Змістовий модуль 2. Математична теорія надійності. Випробування та забезпечення надійності машин														
Тема 1. Випробування на надійність	1	1	2	-	4	-	6		1	-	2	-	6	
Тема 2. Експлуатаційна та ремонтна оцінка технологічності конструкції виробів (ЕТКВ та РТКВ)	1	1	2	-	4	-	7		-	-	-	-	8	
Тема 3. Методи забезпечення надійності машин	1	1	3	-	4	-	6		1	-	-	-	6	
Разом за змістовим модулем 2														

Усього годин		15	-	30	-	45		6	-	6	-	4 2
Курсовий проект (робота) з _____ _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Усього годин		15		30		45		6	-	6	-	4 2

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Інженерно-фізичні основи надійності	4
3	Математичні методи визначення показників надійності	6
4	Надійність машин як складних систем прогнозування наробітку на відмову	4
5	Випробування на надійність	6
6	Експлуатаційна та ремонтна оцінка технологічності конструкції виробів (ЕТКВ та РТКВ)	4
7	Методи забезпечення надійності машин	4

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

1. Як називається зношування, при якому основний вплив на руйнування має хімічна реакція матеріалу з киснем або окисним навколишнім середовищем?
2. Назвіть чотири основні властивості надійності машин?
3. Вкажіть формули для визначення коефіцієнта готовності?
4. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт відновлення?
5. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт вибракування?
6. Вкажіть основні методи формування надійності машин на протязі всіх життєвих циклів?
7. Вкажіть значення коефіцієнта варіації для закону нормального розподілу?
8. Дайте визначення надійності?
9. Дайте визначення безвідмовності?
10. Дайте визначення довговічності?

## 5. Методи навчання.

Метод навчання — це взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

У вузькому значенні методи навчання використовуються наступні: 1) *пояснювально-ілюстративний* - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а вони в свою чергу здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її; 2) *репродуктивний* - викладач дає завдання, у процесі виконання якого учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком; 3) *проблемного виконання* - викладач формулює проблему і вирішує її, тим часом студенти стежать за ходом творчого пошуку; 4) *частково-пошуковий* - викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності); 5) *дослідницький* - викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї.

*Лекція* — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

До методів навчання належать: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

*Метод ілюстрування* — оснащення ілюстраціями статичної наочності, плакатів, малюнків, картин, карт, схем та ін.

*Метод демонстрування* — показ рухомих засобів наочності, приладів, дослідів, технічних установок тощо. У різних випадках студентам показують різноманітні об'єкти — реальних предметів (безпосередня наочність) та їх зображень. Використовують для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення

знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, лабораторні, практичні, графічні й дослідні роботи.

Ефективність використання методів навчання в сучасному ВНЗ значною мірою обумовлене наявністю матеріально-технічних засобів.

*Технічні засоби навчання* — обладнання й апаратура, що застосовуються в навчальному процесі з метою підвищення його ефективності (транспаранти, діапозитиви, діафільми, дидактичні матеріали для епіпроекції).

### 5. Форми контролю.

Оцінювання. Контроль знань: поточний (опитування, контрольні і самостійні роботи, тестування, атестація); залік, підсумковий – іспит.

Оцінювання знань за модульно-рейтинговою системою оцінювання знань.

#### Рівні рейтингової оцінки лабораторно-практичних занять

Кількість годин по темі	Сума балів при національній/рейтингової/ECTS оцінці на								
	задовільно			добре			відмінно		
	-3	3	+3	-4	4	+4	-5	5	+5
	60-65	66-70	71-74	75-81	82-86	87-89	90-94	95-98	99-100
	E	D		C	B		A		
1	16	18	20	21	23	25	26	28	30
2	33	38	42	43	47	51	52	56	60
3	50	57	63	64	71	77	78	84	90
4	66	75	84	85	94	102	103	112	120
6	99	112	126	127	140	152	153	166	180
8	132	150	168	170	188	204	206	224	240
9	190	210	228	230	246	258	260	284	310
10	250	270	278	280	296	308	310	324	370

**10. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

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

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

**11. Методичне забезпечення** 1. Пакет контрольних тестових карток (50 штук) за темою: „Проектування технологічних процесів”.

2. Пакет контроль карток (25 шт.) по темі: ” Проектування технологічних процесів Відновлення працездатності деталей машин ”

3. Пакет контрольних карток (25 шт.) по темі „Проектування технологічних процесів Ремонт типових вузлів та агрегатів машин ”

4. Пакет завдань для тестового контролю знань за модулями (30 шт.)

5. Пакет задач з теми: „ Проектування технологічних процесів, технічне обслуговування машин у рослинництві ” (30 шт.)

## 12. ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Надійність сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун за ред. В.Ю. Черкуна. - К.: Урожай, 1998. - 208с.

2. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.



3. Ермолов Л.С., Кряжков В.М., Черкун В. Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. — М.: Колос, 1982. — 271с.
4. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. — М.:Колос,84.-335с.
5. Сковородин В.Я., Тишкин Л.В. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. — Л.: Лениздат, 1985. — 204с.
6. Проников А.С. Надежность машин. — М.: Машиностроение, 1978. 592с.
7. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники. — К.: Вища шк., 1988. — 247с.
8. Сухарев Э.А. Теория эксплуатационной надёжности машин.- Ровно,2000.-164 с.

### Допоміжна

1. Міцність та надійність машин: Навчальний посібник. / В.Я. Анілович, О.С. Грінченко, В.В. Карабін та ін., за ред. В.Я.Аніловича. — К., Урожай, 1996. -288с.
2. Надежность машин: Учебное пособие. / Д.Н.Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев ; под ред. Д.Н. Решетова. — М.: Вища школа, 1988. — 238с.  
Прейсман В.Й. Основы надежности сельскохозяйственной техники. — К. : Вища школа, 1988 — 247с.
3. Гаркунов Л.Н. Триботехника. — М.: Машиностроение, 1985. — 424с.
4. Крыжов В.М. Надежность и качество сельскохозяйственной техники. — М.: Агропромиздат, 1989. — 335с.
5. Погорелый Л.В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных машин. — К.: Техніка, 1991. — 321 с.
6. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. — М.: Колос, 1978. — 248с.
7. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин.- М.: Колос.- 286 с.
8. Технологичность конструкций изделий / Алфёров Т.К., Амиров Ю.Д., Волков П.Н.; Под ред. Ю.Д. Амирова. - М.: Машиностроение, 1985.- 368 с.
9. Ремонтпригодность машин. Под. ред. П.Н. Волкова. – М.: Машиностроение, 1975. –367 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

<https://search.ukr.net/?q=%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D1%8B>

<http://faculty3.khai.edu/ru/site/avtomatizirovannoe-upra.html>

[http://ac.opu.ua/speciality/kompjuterno\\_integrovani\\_tehnologichni\\_procesy\\_i\\_vyrobnyctva/](http://ac.opu.ua/speciality/kompjuterno_integrovani_tehnologichni_procesy_i_vyrobnyctva/)

[http://uchebnikionline.com/informatika/informatsiyi\\_tehnologiyi\\_ta\\_modelyuvanny\\_a\\_biznes-protsesiv\\_-\\_tomashevskiy\\_om/struktura\\_informatsynoyi\\_tehnologiyi\\_dek](http://uchebnikionline.com/informatika/informatsiyi_tehnologiyi_ta_modelyuvanny_a_biznes-protsesiv_-_tomashevskiy_om/struktura_informatsynoyi_tehnologiyi_dek)