МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
«___» _____ 2023 р.

Гарант освітньої програми
_____ Олена ЮЛЕВИЧ
«___» _____ 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біоенергетика»

Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Біотехнології та біоінженерія»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	6-й
Форма здобуття освіти	денна
Викладач	Кошкін Дмитро Леонідович, к.т.н., доцент, koshkin.dm@gmail.com;

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
(протокол № 11 від «27» червня 2023 року).
Голова вченої ради, професор Михайло ГИЛЬ

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
(Протокол №11 від 26.06.2023 р.).
Голова науково-методичної комісії, доцент Галина КАЛИНИЧЕНКО

Розглянуто на засіданні кафедри
електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 12 від «31» травня 2023 року).
Завідувач кафедри, д-р техн. наук, професор Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв
2023

Scanner App Lite

1. Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Біоенергетика» є теоретичною та практичною складовою підготовки здобувачів вищої освіти «Бакалавр», освітньої спеціальності 162 – «Біотехнологія та біоінженерія»

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Біоенергетика» є оволодіння студентом знаннями про біофізичні та біохімічні принципи, за яким здійснюється біоконверсія органічної речовини з отриманням в якості кінцевого продукту альтернативного палива.

Теоретичною основою курсу «Біоенергетика» є опис на мікробіологічному рівні видового складу біологічних агентів у технологічному процесі виробництва біопалива, структури і функціонування взаємозв'язків між органічним субстратом та мікроорганізмами, фізичних та хімічних аспектів регуляції біологічних процесів.

Вивчення біоенергетики сприяє формуванню та розвитку природничонаукового мислення, структури діяльності, характерної для натураліста. Взаємозв'язок фізичних, хімічних і біологічних понять курсу забезпечується за рахунок розгляду цих знань в нових синтезованих ситуаціях. При цьому реалізуються принципи науковості, доступності, наочності, зв'язку наукових знань. Біологічні об'єкти розглядаються як вища форма руху матеріального світу, що знаходять і проявляють себе через більш прості, хімічні і фізичні. У зв'язку з цим підкреслюється і розкривається узагальнена методологія пізнання фізикохімічних явищ в живих системах, що знаходяться в нерозривному зв'язку з навколишнім середовищем, відпрацьовуються єдині підходи до структури пізнавальної діяльності при вивченні природничо-наукових дисциплін.

3. Опис дисципліни

«Біоенергетика»

Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Біотехнології та біоінженерія»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	6-й

Кількість кредитів 4,0 ECTS
Кількість змістових модулів 2
Загальна кількість годин 120/4 кредитів ECTS кредити ECTS
Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:
Лекції 34/1,13 кредитів ECTS
Лабораторні заняття 34/1,13 кредитів ECTS
Практичні заняття 34/1,13 кредитів ECTS

Самостійна робота 18/0,61 кредити ECTS
Форма підсумкова контрольного заходу- іспит
Ключові слова: біоенергетика, альтернативна енергетика, біомаса, біогаз, біодизель, біоелектрика.

Key words: bioenergy, alternative energy, biomass, biogas, biodiesel, bioelectricity.

3.1. Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 1. Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин			
		лк	пр	лз	сам. робота
1	Тема 1. Біоенергетика як галузь альтернативної енергетики.	2	2	2	2
2	Тема 2. Первинна природа енергії біомаси.	4	4	4	2
3	Тема 3 Енергетичний потенціал біомаси.	4	4	4	2
4	Тема 4 Екологічність та економічність біоенергетичної галузі.	4	4	4	2
5	Тема 5. Перспективи розвитку біоенергетичної галузі у світі.	4	4	4	2
6	Тема 6 Біоенергетика в Україні.	4	4	4	2
7	Тема 7. Технологія виробництва біогазу, біодизелю	4	4	4	2
8	Тема 8. Технологія виробництва біоспиртів, біоводню.	4	4	4	2
9	Тема 9. Тема 1. Технологія виробництва біоелектрики.	4	4	4	2
Всього		**34**	**34**	**34**	**18**
***Примітка**. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу					

4. Порядок та критерії оцінювання

Кредитно-трансфертною схемою дисципліни «Біоенергетика» передбачається її викладення 2 модулями. Вона передбачає диференціацію навчального матеріалу у вигляді оцінки у балах за різними складовими.

Успішність студентів оцінюється шляхом проведення поточного, модульного та підсумкового контролю. За кожним елементом модуля студент отримує оцінку в балах. У разі несвоєчасної здачі роботи кількість балів

Scanner App Lite

зменшується. Сума балів, набраних студентом під час виконання всіх видів робіт за модуль, додається.

Поточний контроль знань здійснюється шляхом усного опитування на лабораторно-практичних заняттях.

Контроль виконання завдань самосійного опрацювання проводиться за допомогою тестування з використанням ПЕОМ в оболонці Moodle.

За всі контрольні заходи протягом семестру з дисципліни «Біоенергетика» студент може отримати до 60 балів. Студент має право складати підсумковий семестровий іспит (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, він набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за дисципліну складається із суми балів, отриманих протягом семестру і балів, отриманих під час складання екзамену.

Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
1. Аудиторна робота в т.ч.:					
- опитування на лабораторно практичних заняттях	9	3	5	24	40
- наукова робота	2	3	5	6	10
2. Самостійна робота в т.ч.:					
- тестування	2	3	5	6	10
Разом				36	60
Екзамен				24	40
Разом по дисципліні				60	100

Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу		
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	«5» – відмінно
82-89	B	«4» – добре
75-81	C	
64-74	D	«3» – задовільно
60-63	E	
35-59	FX	«2» – незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	«2» – незадовільно з обов'язковими повторним вивченням дисципліни

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

5. Політика курсу

Основні принципи проведення занять:

- відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді;
- курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання;
- протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.

6. Інформаційні джерела

Основна література

1. Бабський А. В., Іккерт О., Манько В. Основи біоенергетики. Львів : ЛНУ ім. Ів. Франка, 2019. 312 с.
2. Єлізаров О. І., Луговой А. В., Никифоров В. В. Про можливість використання гідробіонтів для отримання біогазу. *Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету*. 2006. № 6. С. 43–44.
3. Клименко А. В., Реутов Б. Ф. Биомасса - важнейший источник энергии для России. *Энергетика России: проблемы и перспективы. Тр. науч сессии РАН*. 2006. С. 336–340.
4. Ларин В., Ларин И., Кокорин А. Производство топливных пеллет как экологически чистый бизнес. *Энергия: экономика, техника, экология*. 2005. № 12. С. 45–51.
5. Молекулярні основи біоенергетики (семінар) : методичний посібник / К. В. Александрова та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2015. 113 с.
6. Никифоров В. В., Козловская Т. Ф., Дегтярь С. В. Химическая біологія метаногенеза синезелёных водоростей и положительные эффекты их утилизации. *Екологічна безпека*. 2008. № 2. С. 83.
7. Основні підходи до математичного моделювання біологічної продуктивності ціаней як сировинної бази біоконверсії / С. В. Дігтяр та ін. *Екологічна безпека*. 2016. № 2. С. 118–127.
8. Щурська К. О., Кузьмінський Є. В. Біоенергетика. Київ : КПІ ім. Ігоря Сік., 2018. 306 с.

Scanner App Lite

Додаткова література

1. Digtiar S. Qualitative and quantitative characteristics of biogas of cyanea organic mass. *Environmental problems*. 2016. Vol. 1, no. 2. P. 149–153.

2. Mathematical model of the process of synthesis of biogas from blue-green algae / M. Malovanyy et al. *Ecological safety*. 2015. No. 1. P. 58–63.

3. Some ways for using of pollution biomass / V. P. Alferov et al. *Екологічна безпека*. 2010. No. 1. P. 9–13.

7. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами

Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувача за допомогою оболонки Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua).

8. Доступ до матеріалів навчання

Робоча програма дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1053), її силабус (https://www.mnau.edu.ua/faculty-tvpptsb/kaf-genetics/) та навчально-методичний комплекс дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua) з необхідним його наповненням розташовано на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnau.edu.ua).

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

Доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки — Дмитро КОШКІН

Scanner App Lite