



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**Викладач:** к.б.н., доцент *Костюченко Наталія Іванівна*

*Час проведення занять – відповідно до розкладу*

*Телефон кафедри – 228-76-34*

**Кафедра:** загальної та прикладної екології і зоології, III корпус ауд. 206

**E-mail:** [kostuchenko.zp@gmail.com](mailto:kostuchenko.zp@gmail.com)

**Телефон:** +38099-219-35-18 (з 10<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup>)

**Інші засоби зв'язку:** Viber, Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти		ОП 101 Екологія Другий (магістерський) рівень					
Статус дисципліни		Цикл професійної підготовки освітньої програми					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2020-2021	Рік навчання	1	Тижні	14
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів <sup>1</sup>	6	Лекційні заняття – 28 Лабораторні заняття – 28 Самостійна робота – 64			
Вид контролю	Екзамен						
Посилання на курс в Moodle			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=407">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=407</a>				
Консультації:			Консультації відбуваються у кількох форматах: очні консультації (offline/Face-to Face) III корпус ЗНУ ауд. 206, за необхідністю та попередніми домовленостями через електронну пошту викладачів, Viber – на запити відповіді у робочий час з 10-00 до 17-00				

### ОПИС КУРСУ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування» є формування у студентів теоретичних знань про наукові основи і технологію біотехнологічних процесів, що відбуваються за допомогою промислових мікроорганізмів, а також про перспективи їх застосування для раціонального використання природних ресурсів і вирішення екологічних проблем навколишнього природного середовища.

**Основними завданнями** дисципліни «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування» є: ознайомитися з основними етапами і схемами різних біотехнологічних процесів; набути вмінь застосувати їх для вирішення практичних завдань раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля, для самостійного розв'язання науково-дослідних проблем, що постають перед екологом як фахівцем в різних галузях народного господарства.

Виконання групових практичних завдань спонукає до розвитку навичок командної роботи, організаційних та лідерських якостей.

## ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті успішного завершення курсу студент зможеться:

- знати та розуміти теоретичні основи екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- оцінювати вплив процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявляти екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю;
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів;
- орієнтуватися в сучасних методах і технологіях переробки органічної і мінеральної сировини, утилізації твердих побутових відходів;
- брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Лекції, методичні рекомендації до практичних занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань розміщено на платформі *Moodle* за посиланням <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=407>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи

**Обов'язкові види роботи:**

**Практичні роботи** (тах 5 балів за кожну роботу) – на кожному занятті.

**Виконання домашнього завдання** (тах 2 бал) – до кожного практичного заняття.

**Поточне тестування** (тах 3 бали)

**Письмова контрольна робота** (тах 15 балів) – двічі на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Контрольна робота складається з 3-х теоретичних питань і тестів.

**Пройходження тестів в системі Moodle** (тах 5 балів за умови, що кількість правильних відповідей становить більше 85%).

### Підсумкові контрольні заходи:

**Усна відповідь на іспиті** (тах 20 балів) передбачає розгорнуте висвітлення чотирьох питань.

Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=407>

**Захист індивідуального дослідницького завдання** (тах 20 балів) здійснюється на заліковому тижні. Індивідуальне самостійне завдання повинно бути надано на перевірку викладачеві щонайменше за 2 тижні до початку залікового тижня навчального семестру. Публічний захист є обов'язковою вимогою для зарахування результатів за даним видом роботи. Методичні рекомендації до виконання ІДЗ та критерії оцінювання див. на сторінці курсу у Moodle.

До іспиту допускаються студенти які набрали не менш ніж 35 балів поточного контролю.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАЗВА ФАКУЛЬТЕТУ**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
<b>Змістовий модуль 1-3 (розділ – 1-2)</b>	Практична робота	Тиждень 1-6	5
	Поточне тестування за темою		3
	Виконання домашнього завдання		2
<b>Змістовий модуль 1-3 (розділ 1-2)</b>	Самостійне проходження тестів в електронній системі <u>Moodle</u>	Тиждень 7	5
	Атестаційна контрольна робота		15
<b>Змістовий модуль 4-6 (розділ 3-4)</b>	Практична робота	Тиждень 8-13-	5
	Поточне тестування за темою		3
	Виконання домашнього завдання		2
<b>Змістовий модуль 4-6 (розділ 3-4)</b>	Самостійне проходження тестів в електронній системі <u>Moodle</u>	Тиждень 14	5
	Атестаційна контрольна робота		15
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Захист індивідуального творчого завдання		Тиждень 14	20
Іспит		сесія	20
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		



## РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Атестація 1			
Розділ 1. Наукові основи промислової біотехнології			
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1 Практичне заняття 1	Вступ. Історія становлення промислової біотехнології	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Тиждень 2 Лекція 2 Практичне заняття 2	Наукові основи промислової біотехнології	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 Лекція 3 Практичне заняття 3	Загальна характеристика мікроорганізмів-продуцентів і способи їх культивування	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Тиждень 4 Лекція 4 Практичне заняття 4	Основні етапи біотехнологічного виробництва	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Розділ 2. Біоенергетика та біологічна переробка мінеральної сировини			
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5 Лекція 5 Практичне заняття 5	Біотехнологія отримання біогазу	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Тиждень 6 Лекція 6 Практичне заняття 6	Біотехнологія отримання паливного етанолу	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5
Тиждень 7 Лекція 7	Біогеотехнологія металів	Виконання домашнього завдання Поточне тестування	5/5
Тиждень 7	Атестація 1	Проходження тестів в системі Moodle	5
		Письмова контрольна робота	15
Розділ 3 Екологічна біотехнологія			
Змістовий модуль 4			
Тиждень 8 Лекція 8 Практичне заняття 8	Біологічні методи очищення стічних вод. Аеробні методи очищення.	Практична робота Поточне тестування Виконання домашнього завдання	5/5

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАЗВА ФАКУЛЬТЕТУ**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень 9 Практичне заняття 4	Біологічні методи очищення стічних вод. Анаеробні методи.	<i>Практична робота</i> <i>Поточне тестування</i> <i>Виконання домашнього</i> <i>завдання</i>	5/5
Змістовий модуль 5. Утилізація промислових і побутових відходів			
Тиждень 10 Практичне заняття 4	Утилізація твердих відходів	<i>Практична робота</i> <i>Поточне тестування</i> <i>Виконання домашнього</i> <i>завдання</i>	5/5
Тиждень 11 Практичне заняття 4	Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту.	<i>Практична робота</i> <i>Поточне тестування</i> <i>Виконання домашнього</i> <i>завдання</i>	5/5
Розділ 4. Альтернативи біотехнології у сільському господарстві			
Змістовий модуль 6			
Тиждень 12 Лекція 12	Біотехнологія виробництва бактерійних добрив, гербіцидів.	<i>Виконання домашнього</i> <i>завдання</i>	5/5
Тиждень 13 Практичне заняття 13	Біотехнологія отримання препаратів для захисту рослин	<i>Практична робота</i> <i>Поточне тестування</i>	5/5
Тиждень 14 Лекція 14	Мікробіологічне виробництво біологічно активних речовин	<i>Виконання домашнього</i> <i>завдання</i> <i>Поточне тестування</i>	5/5
Тиждень 14	Атестація 2	<i>Проходження тестів в</i> <i>системі Moodle</i>	5
		<i>Письмова контрольна</i> <i>робота</i>	15

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### *Підручники*

1. Блинов В.А. Общая биотехнология: курс лекций. Часть 1. Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. 162 с.
2. Блинов В.А. Общая биотехнология: курс лекций. Часть 2. Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. 144 с.
3. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков: Федорко, 2008. 363 с.
4. Волова Т.Г. Биотехнология / Под ред. акад. И.И. Гительзона. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. 252 с.
5. Промышленная микробиология / Под ред. Н.С. Егорова. М.: Высш. школа, 1989. 688 с.
6. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гиатуш С.О. Промислова мікробіологія: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів, 2008. 256 с.

### *Навчальні посібники*

1. Костюченко Н.І. Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія,



- охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя: ЗНУ, 2018. – 116 с.
2. Костюченко Н.І. Промислова мікробіологія: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 104 с.
  3. Рильський О.Ф., Домбровський К.О., Дударева Г.Ф. Промислова біотехнологія: курс лекцій для студентів 5-6 курсів біологічного факультету денного та заочного відділень. Запоріжжя: ЗНУ, 2010. – 126 с.

#### *Словники*

1. Галяс, В.Л. Біохімічний і біотехнологічний словник : рек МОНУ. – Львів : Оріяна-Нова, 2006.

#### *Інформаційні ресурси*

1. Божков А.И. Биотехнология: фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков : ХНУ им. В.Н. Каразина, 2005 – <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Fedotov/0031044.djvu>
2. Рильський О.Ф. Короткий курс лекцій з біотехнології : для студ. ден. форми біол. ф-ту. ЗНУ: 2004 – <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Fedotov/0031041.doc>
3. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3192875> - Точные, естественные и инженерные науки. Нефтяная, газовая и химическая промышленность.
4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3557963> - Точные, естественные и инженерные науки. Нефтяная, газовая и химическая промышленность.
5. <http://bio-x.ru/books/promyshlennaya-mikrobiologiya> - Современная биотехнология «Bio-X», Интернет портал по биотехнологии.
6. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2466052> - Точные, естественные и инженерные науки. Сельское хозяйство и пищевая промышленность.
7. Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. - <http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/Vvt/index.html>
8. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. - <http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/Ebzz/index.html>

## **РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>**

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Навчальна дисципліна є обов'язковою для бакалаврів спеціальності 101 Екологія

Студент зобов'язаний в повному обсязі оволодіти знаннями, вміннями, практичними навичками і компетентностями з даної дисципліни. Особливістю даної дисципліни є те, що під час проведення лабораторних занять студенти будуть працювати з живими культурами мікрорганізмів, тому в мікробіологічній лабораторії необхідно дотримуватись правил асептики.

Для високої ефективності навчального процесу студент зобов'язаний виконувати наступні правила:

- відвідувати лекції, практичні заняття відповідно до розкладу;
- не запізнюватися на заняття;
- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету;
- не розмовляти під час занять;
- не пропускати заняття без поважних причин;

---

<sup>2</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!





- своєчасне і старанно виконувати домашні завдання;
- бути ввічливим і доброзичливим до одногрупників і викладачів;
- бути пунктуальним і обов'язковим.

#### **Порядок відпрацювань пропущених лабораторних та лекційних занять**

1. Дозвіл на відпрацювання пропущених занять студент отримує в завідуючого кафедри;
2. Пропуски вважаються поважними, якщо представлені об'єктивні докази справжніх причин:
  - хвороба студента, підтверджена довідкою (лікарняним листом) про тимчасову непрацездатність;
  - попередньо отриманий письмовий дозвіл заступника декана з виховної роботи та у завідуючого кафедри, про пропуск занять за сімейними чи іншими поважними причинами, підтверджений документально (не більше 3-х навчальних днів за семестр);
  - донорська довідка, повістка в військкомат.
3. Відпрацювання пропущених занять здійснюється студентами протягом 10 днів з дня виходу на заняття.
4. За наявності невідпрацьованих пропущених практичних занять студент до написання атестаційних робіт не допускається.
5. У випадку пропуску з неповажних причин викладач знімає бал за відпрацьований навчальний матеріал.
6. У випадку, не відпрацювання студентом занять, у встановлений термін до нього застосовують адміністративні заходи.
7. Пропущені теоретичні заняття відпрацьовуються згідно графіку, додаткові заняття проводяться за рішенням викладача.
8. У випадку пропуску студентом 70% і більше навчальних годин з дисципліни в семестр без поважних причин студент до атестацій, заліків та іспитів не допускається. Дозвіл на відпрацювання пропущених навчальних годин з дисципліни студент отримує в заступника декана з виховної роботи/декана та у завідуючого кафедри.
9. Якщо причина пропусків поважна студенту за згодою викладача назначають індивідуальний графік відпрацьованих пропущених занять. Якщо причина пропусків не поважна, питання про академічну успішність виноситься на вирішення педагогічного колективу
10. В день студент може відпрацювати не більше двох навчальних дисциплін і не більше 4 - 6 навчальних годин.

#### **Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату. Використання будь-якої інформації має бути правильно процитоване з посиланням на автора. Студенти, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інших проявів недоброчесної поведінки можуть отримати різні дисциплінарні покарання згідно з Кодексом академічної доброчесності ЗНУ.

#### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

1. Перед початком занять (у будь-якому форматі) усі учасники навчального процесу або **вимикають або переводять мобільні пристрої у режим авіа польоту або у режим без звуку.**
2. Використання гаджетів дозволяється лише якщо цього вимагає навчальний процес (тестування, перегляд відео чи прослуховування аудіо матеріалів, використання навчальної літератури, посібників, довідників у електронному вигляді тощо) та з дозволу викладача.
3. **Використання гаджетів на контрольних заходах заборонено** за винятком використання їх для проходження тестування в системі Moodle (при цьому на гаджеті відкрита



---

тільки вкладка цієї системи).

### **Комунікація**

*Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватись в Moodle. Будь ласка, перевіряйте свою електронну пошту та сторінку в Moodle та своєчасно реагуйте на повідомлення.*

*Кабінет – 206, 3 корпус ЗНУ (біологічний факультет)*

*Час проведення занять – відповідно до розкладу*

*Час проведення консультацій – середа 14.30-16.00*

*Телефон кафедри – 228-76-34*





## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvasik54@gmail.com](mailto:alexvasik54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>