



## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ з дисципліни «Екологічна біотехнологія»

Курсовий проєкт (КП) з дисципліни виконується у другому семестрі, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни «Екологічна біотехнологія». Виконання КП є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проєкту (роботи) майбутнього фахівця - біотехнолога.

Метою курсового проєктування є формування компетенцій у сфері проєктно-конструкторської діяльності, набуття навичок розробки проєктно-конструкторської документації, проведення технологічних розрахунків і підбору обладнання для створених і реконструйованих об'єктів охорони навколишнього середовища.

Для успішного виконання КП студент повинен **знати** основні схеми і способи біологічного очищення стічних вод; способи біотехнологічної переробки відходів і побічних продуктів сільського господарства та промисловості; біотехнологічні методи захисту навколишнього середовища від забруднень, рекультивації ґрунту; перспективи розвитку біоенергетики; застосування біотехнологічних методів екологічного моніторингу; біологічні напрями розв'язання агроекологічних завдань.

**Вміти** самостійно аналізувати, обрати методи контролю відповідно до типів моніторингу довкілля, використовувати теоретичні знання під час проведення аналізів з використанням біотехнологічних методів контролю забруднень води, ґрунту і продуктів харчування; проводити аналіз і прогнозувати роботу споруд біологічного очищення стічних вод за біологічними показниками; визначати ступінь деструкції харчових відходів, розраховувати кількість синтезу біогазу та продуктів метаболізму при біоконверсії харчових відходів, підбирати поживні середовища, визначати вміст органічних та мінеральних речовин в стічних водах та їх фізико-хімічні показники, розраховувати економічні та теплові коефіцієнти досліджуваної технологічної схеми; приймати рішення по впровадженню біотехнологічних способів розв'язання екологічних задач.

При виконанні курсового проєкту студент повинен показати вміння здійснювати оптимальний вибір конструктивної схеми апарата для конкретної технологічної лінії, ґрунтуючись на фундаментальних рівняннях статичної і кінетичної процесів, обрати методику розрахунку та здійснювати параметричні, конструктивні, гідравлічні розрахунки, а також розрахунки на міцність та жорсткість найбільш відповідальних вузлів і деталей апарата; користуючись нормативно-технологічною документацією, виконувати складальні креслення основних вузлів і деталей за допомогою ЕОМ.

### Орієнтовна тематика курсових проєктів:

1. Проєкт технології біологічного очищення питної води міста.
2. Проєкт технології очисних споруд для молочного (спиртового, паперового, дріжджового, тваринницького та ін.) виробництва.
3. Проєкт установки по виробництву біогазу з осадів стічних вод.
4. Проєкт установки по виробництву біогазу з відходів тваринницького комплексу.
5. Проєкт установки біологічного очищення стічних вод.
6. Проєкт технології по переробці твердих комунальних відходів.
7. Проєкт технології з виробництва етанолу на молочній сироватці.



8. Проект технології по переробці післяспиртової барди з отриманням кормової білково-вітамінної добавки.
9. Проект технології по переробці післяспиртової барди з отриманням кормового препарату вітаміну В<sub>12</sub>.
10. Проект технології з виробництва ентобактеріну (дендробіціліну).
11. Проект технології з виробництва пробіотиків.
12. Проект технології очисної водопровідної станції.
13. Проект технології очисних споруд з глибоким видаленням азоту.
14. Проект технології очисних споруд з глибоким видаленням фосфору.

#### Приблизний обсяг завдання КП:

Термін виконання (по тижнях семестру)	Розділи курсового проекту
1-2	Патентне опрацювання
3-5	Вибір і обґрунтування технологічної схеми
6	Опис технологічної схеми
7-12	Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання
13-14	Баланс матеріальних потоків
15	Графічна частина
16	Захист проекту

КП складається з **текстової** та **презентаційної** частини.

**Текстова** частина складається зі змісту, вступу, основної частини, висновків, додатків, списку літератури. **Презентаційна** частина виконується у вигляді демонстраційної графіки та електронної презентації.

**Обсяг основного тексту КП** повинен бути не меншим 30 і більшим 40 аркушів. До основного тексту входять:

- титульний аркуш (1 арк.);
- реферат (1 арк.);
- зміст роботи (1 арк.);
- вступ (1,5 – 2 арк.);
- розділи (20 – 25 арк.);
- графічна частина обсягом не менше двох листів формату А1-А2.
- висновки (1 арк.).

Обсяг наступних складових частин роботи – списку використаних джерел та додатків (якщо вони є) залежить від кількості джерел та змісту роботи.

Результати оформляються у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 35-40 сторінок А4 і графічної частини обсягом не менше двох листів формату А1-А2. Робота оформлюється на стандартному білому папері формату А4 (210×297 мм) за наступними вимогами:

- гарнітура шрифту текстового редактора *Times New Roman*, розмір 14 пт;
- інтервал між знаками у тексті звичайний;
- поля: зліва складають 30 мм, справа – 1,0 мм, зверху та знизу – 20 мм;
- абзацний відступ – 1,25 ;
- інтервал між рядками – 1,5.

Шрифт друку повинен бути чітким, щільність тексту – однаковою.

Відстань між заголовком РОЗДІЛУ і текстом має становити 2 рядки, між заголовком підрозділу і текстом –1 рядок.



Презентація є невід'ємною частиною процедури захисту курсового проекту. Презентації, як правило, виконуються у форматах *Microsoft Office Power Point, Open Office*. Презентація за смисловою наповненістю і фактичним навантаженням повинна повністю відповідати тексту роботи.

Ілюстрації – рисунки, графіки, таблиці – повинні мати чітку, коротку та виразну назву за фактом зображеного. Всі слайди презентації повинні бути стилістично однакові з постійним набором кольорів (краще за все - нейтральних), а окремі групи елементів – текст, таблиці, рисунки, графіки, тощо – мати в межах групи однакове оформлення.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КП – до 45 годин самостійної роботи.

## Література

1. Бояндин А.Н. Биодegradация полигидроксиалканоев почвенными микробиоцено-зами различной структуры и выявление микроорганизмов-деструкторов / А.Н. Бояндин, С.В. Прудникова, М.Л. Филипенко, Е.А. Храпов, А.Д. Васильев, Т.Г. Волова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012. – Т. 48. – № 1. – С. 35–44.
2. Волова, Т. Г. Биоразрушаемые полимеры: синтез, свойства, применение: монография / Волова Т. Г. и Шишацкая Е. И; под ред. Э.Дж. Сински. – Красноярск : Красноярский писатель, – 2011.
3. Волова, Т. Г. Биотехнология : учебное пособие / Т. Г. Волова; отв. ред. И. И. Гительзон. – 2-е изд., перераб. – Красноярск : КрасГУ, 2002. – 266 с.
4. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
5. Касьянов Г. И. Технология биоразрушаемой упаковки для пищевых продуктов [Текст] . – Технологические разработки. – С.165-184
6. Кухаренко А. А. Безотходная биотехнология этилового спирта. / А. А. Кухаренко, А. Ю. Винаров. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 272 с.
7. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії / О.І.Соловей, Ю.Г.Лега, В.П. Розен [та ін.] за заг. ред. О.І.Солов'я. – Черкаси: Вид. ЧДТУ, 2007. – 484 с.
8. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. Т. 1,2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. – 2-е изд.– Москва: БИНОМ. – Лаборатория знаний, 2012. – 629с.
9. Прудникова С.В. Закономерности биоразрушения полигидроксиалканоев в природных условиях / С.В. Прудникова, К.И. Коробихина, А.Н. Бояндин, Т.Г. Волова // Журнал СФУ. Серия Биология. – 2012. – Т. 5. – № 3. – С. 290–297.
10. Маляренко В.А., Лисак Л.В. Энергетика, докільця, енергозбереження. /Під заг. ред. проф. В. А. Маляренка, Х.: Рубікон, 2004. – 368 с.
11. Маркевич, Р. М. Методическое руководство по контролю процесса биологической очистки сточных вод: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-57 01 03 «Биоэкология» / Р.М. Маркевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2009. – 161 с.
12. Ручай, Н.С. Экологическая биотехнология: учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н.С. Ручай, Р.М. Маркевич. – Мн.: БГТУ, 2006. – 312 с.
13. Сеницын А.П. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов / А. П.Сеницын, А. В. Гусаков, В. М. Черноглазов. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 224с.
14. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн.1 / О.В. Швед [та ін.]. – Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2010. – 424 с.
15. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн.2 / О.В. Швед [та ін.]. – Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2010. – 368 с.



16. Шишацкий, О. Н. Разрушаемые полимеры: потребности, производство, применение : справочное пособие / О. Н. Шишацкий, Е. И. Шишацкая, Т. Г. Волова. – Красноярск : изд-во «Новые информационные технологии», 2010, – 156 с.
17. Ястремська Л.С. Біотехнологія. Курсове проектування / Л.С. Ястремська, Л.В.Кисла., В.О.Чугуй, О.Л.Матвеева //Навч. посіб. – К.: НАУ, 2013. – 80с.
18. Ястремська Л.С. Роль анаеробних мікроорганізмів у трансформації сільськогосподарської сировини в біопаливо [Текст]: автореф. канд. с.-г. наук: 03.00.07. / Л. С. Ястремська //Уманский держ. аграр. ун-т. – Умань. – 2008. – 20 с.
19. Ястремская Л. С. Идентификация термофильных анаэробных микроорганизмов, изолированных из метантенка /Л.С. Ястремская //Микроб. журн. – 1993. – Т.55, в.6. – С.3–12.
20. Ястремская Л. С. Біотехнологічні аспекти трансформації сільськогосподарських відходів в енергоносії [Текст] / Л.С. Ястремская //ВІСНИК ПДАА, 2011. – №4. – с. 44-46. – Режим доступа: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/04/044.pdf>
21. Ястремська Л.С. Мікробіологічна переробка сільськогосподарських відходів у біопаливо [Текст] / Л. С. Ястремська [та ін.] // збірн. наук. праць ННЦ Інститут Землеробства УААН, 2008. – С. 123-127. – Режим доступа: <http://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/v-3-4.2008.pdf>

### Електронні інтернет-ресурси

1. Зубарев, С.В. Рециклинг органических муниципальных отходов // Рециклинг отходов, 2008. – № 4 (16) Режим доступа: [www.wasterecycling.ru](http://www.wasterecycling.ru) (дата обращения 27.11.2012)
2. Европейские биопластики [Электронный ресурс]: Режим доступа:URL: <http://en.european-bioplastics.org/> (дата обращения: 05.12.2012).
3. Данные Международной ассоциации и рабочих группы по биоразлагаемым полимерам [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [http://tcj.ru/2005/5/biorazl\\_5\\_2005.pdf](http://tcj.ru/2005/5/biorazl_5_2005.pdf) (дата обращения: 05.12.2012).
4. Повестка дня XXI века» [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [www.un.org/russian/conferen/wssd/agenda21](http://www.un.org/russian/conferen/wssd/agenda21) (дата обращения: 05.12.2012).