

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Т.в.о. декана факультету захисту рослин,  
біотехнології та екології

\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри молекулярної біології,  
мікробіології та біобезпеки

Протокол № 10 від “02” червня 2020 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Стародуб М.Ф

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### *Загальна біотехнологія*

спеціальність \_\_162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма \_\_ Біотехнології та біоінженерія

Факультет \_\_ захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: \_\_к.б.н., доцент Лобова О.В.

Київ – 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### «Загальна біотехнологія»

| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь    |                                   |                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Освітній ступінь                                                    | Бакалавр                          |                       |
| Спеціальність                                                       | 162 Біотехнологія та біоінженерія |                       |
| Освітня програма                                                    | Біотехнологія та біоінженерія     |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                |                                   |                       |
| Вид                                                                 | Обов'язкова                       |                       |
| Загальна кількість годин                                            | 121                               |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                             | 4                                 |                       |
| Кількість змістових модулів                                         | 2                                 |                       |
| Курсовий проект (робота) (за наявності)                             | -                                 |                       |
| Форма контролю                                                      | Екзамен                           |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання |                                   |                       |
|                                                                     | денна форма навчання              | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс)                                               | 1                                 |                       |
| Семестр                                                             | 1                                 |                       |
| Лекційні заняття                                                    | 30 год.                           | год.                  |
| Практичні, семінарські заняття                                      | год.                              | год.                  |
| Лабораторні заняття                                                 | 30 год.                           | год.                  |
| Самостійна робота                                                   | 61 год.                           | год.                  |
| Індивідуальні завдання                                              | год.                              | год.                  |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання       | 4 год.                            |                       |

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою даного курсу - поглиблений аналіз стану і тенденцій розвитку біотехнології та виробництва біотехнологічної продукції.

Завдання курсу:

- Вивчити особливості біотехнологічного виробництва;
- З'ясувати структуру біотехнологічного виробництва і особливостей його сегментації;
- Аналіз особливостей державного регулювання біотехнологічного ринку і виробництва продукції біотехнологій;
- Вивчення актуальних проблем розвитку біотехнологічної промисловості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- Біологічну складову біотехнологічної продукції;
- Особливості мікробного синтезу;
- Структуру біотехнологічного ринку і особливості його сегментації;
- Особливості державного регулювання біотехнологічного виробництва продукції;
- Актуальні проблеми і шляхи їх рішення у біотехнологічній промисловості.

**вміти:**

- Аналізувати стан біотехнологічного виробництва;
- Оцінювати перспективи розвитку біотехнологічної промисловості;
- Користуватись джерелами інформації про біотехнологічний ринок і біотехнологічну промисловість.

Набуття компетентностей:

**загальні компетентності (ЗК):**

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до застосування методів аналізу для підбору і визначення певних послідовностей елементів технологічного ланцюгу;

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

- здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах;
- здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення;
- здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові і навколишнього середовища;
- здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

**Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної форми навчання

**Змістовий модуль 1. «Мікробіологічний синтез як основа біотехнологічного виробництва»**

**Тема лекційного заняття 1. Історія і розвиток біотехнологічної науки.**

Предмет і методи загальної біотехнології. Завдання біотехнології та історичні етапи розвитку біотехнології. Основні напрями біотехнології. Зв'язок біотехнології з біологічними, хімічними, технічними, економічними й іншими науками.

Використання біотехнології в рослинництві, тваринництві, фармакології, та інших галузях народного господарства. Економічні аспекти розвитку біотехнології. Розвиток біотехнології в Україні та інших країнах світу.

#### **Тема лекційного заняття 2. Біологічні об'єкти в біотехнології.**

Класифікація біологічних об'єктів біотехнології. Мікроорганізми та їх класифікація. Обмін речовин та живлення мікроорганізмів. Вплив навколишнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів.

#### **Тема лекційного заняття 3. Мікробіологічна технологія.**

Особливості мікробіологічної технології. Способи культивування мікроорганізмів. Періодичне культивування мікроорганізмів. Безперервне культивування мікроорганізмів. Перехід від періодичного до безперервного культивування мікроорганізмів. Саморегулююча здатність мікроорганізмів в безперервних процесах. Класифікація безперервних систем культивування.

#### **Тема лекційного заняття 4. Поживні середовища при культивуванні мікроорганізмів.**

Механізм надходження речовин в клітину. Лімітування росту мікроорганізмів поживними речовинами. Методи оптимізації складу поживних середовищ. Сировина для мікробіологічного синтезу. Ростові фактори.

#### **Тема лекційного заняття 5. Процес ферментації.**

Підготовка сировини до ферментації. Стадії очистки та стерилізації повітря. Роль кисню, аерації і перемішування в процесах біосинтезу. Стадії ферментації. Піноутворення та піногасники. Виділення цільових продуктів біосинтезу. Фільтрування. Випаровування та сушіння.

### **Змістовий модуль 2. «Практичне застосування біотехнології».**

#### **Тема лекційного заняття 1. Харчова біотехнологія**

Виробництво молочних продуктів: сири, кисломолочні напої. Консервування плодів та овочів. Хлібопекарство. Ферментовані продукти, збагачені білком. Білок одноклітинних. Виробництво спиртних напоїв: пиво, технологія виробництва вина. Виробництво напоїв на основі ректифікованого спирту.

#### **Тема лекційного заняття 2. Біотехнологія в медицині**

#### **Тема лекційного заняття 3. Біотехнологія в сільському господарстві**

Вакцини для тваринництва. Силосні закваски. Кормові амінокислоти. Пробіотики. Підсилювачі росту для рослин. Ентомопатогенні препарати. Бактеріальні добрива. Безвірусна розсада. Корм для риб.

#### Тема лекційного заняття 4. Екологічна біотехнологія

Біотрансформація ксенобіотиків. Одержання екологічно чистої енергії. Біогаз. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Фотовиробництво водню. Очищення стічних вод: методи очищення стічних вод. Осади міських стічних вод та їх використання.

#### Тема лекційного заняття 5. Ризики і можлива небезпека ГМО та їх наукова перевірка.

Темпи поширення ГМО. Оцінка якості і безпеки ГМО. Методи визначення ГМО у харчових продуктах. Маркування без ГМО. Закон про біобезпеку України.

| Назви змістових модулів і тем                                          | Кількість годин |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|                                                                        | Денна форма     |              |   |     |     |      | Заочна форма |              |    |     |     |      |
|                                                                        | усього          | у тому числі |   |     |     |      | усього       | у тому числі |    |     |     |      |
|                                                                        |                 | л            | п | лаб | інд | с.р. |              | л            | п  | лаб | інд | с.р. |
| 1                                                                      | 2               | 3            | 4 | 5   | 6   | 7    | 8            | 9            | 10 | 11  | 12  | 13   |
| <b>Змістовий модуль 1.</b>                                             |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Мікробіологічний синтез як основа біотехнологічного виробництва</b> |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Історія та розвиток біотехнологічної науки.                    | 12              | 2            |   | 2   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2. Біологічні об'єкти в біотехнології.                            | 12              | 2            |   | 2   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Мікробіологічна технологія.                                    | 16              | 4            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. Поживні середовища при культивуванні мікроорганізмів.          | 14              | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 5. Процес ферментації                                             | 17              | 6            |   | 4   |     | 7    |              |              |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                           | 71              | 16           |   | 16  |     | 39   |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 2.</b>                                             |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Практичне застосування біотехнології</b>                            |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Харчова біотехнологія.                                         | 12              | 3            |   | 4   |     | 5    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2. Біотехнологія і медицині.                                      | 12              | 3            |   | 4   |     | 5    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Біотехнологія в сільському господарстві.                       | 12              | 3            |   | 4   |     | 5    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. Екологічна біотехнологія.                                      | 9               | 3            |   | 1   |     | 5    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 5. Ризики та можлива небезпека ГМО                                | 5               | 2            |   | 1   |     | 2    |              |              |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 2                                           | 50              | 14           |   | 14  |     | 22   |              |              |    |     |     |      |

|                            |     |    |  |                       |  |    |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------|-----|----|--|-----------------------|--|----|--|--|--|--|--|--|
| Усього годин               | 121 | 30 |  | 30                    |  | 61 |  |  |  |  |  |  |
| Курсовий проект (робота) з |     |    |  |                       |  |    |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин               | 121 | 30 |  | 30 (на одну підгрупу) |  | 61 |  |  |  |  |  |  |

### 3. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                                            | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Приготування поживних середовищ                                                       |                 |
| 2     | Культивування мікроорганізмів для різних галузей біотехнології                        |                 |
| 3     | Випікання хліба, як біотехнологічний процес                                           |                 |
| 4     | Приготування йогурту....                                                              |                 |
| 5     | Методика очистки стічних вод                                                          |                 |
| 6     | Культивування мікроорганізмів, які приймають участь у виробництві медичних препаратів |                 |
| 7     | ГМО                                                                                   |                 |

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

| НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ                                                    |                                       |                                               |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОС <u>Бакалавр</u>                                                                                                    | Кафедра                               | ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № <u>    </u>            | Затверджую<br>Зав. кафедри                                                                                                                           |
| Спеціальність<br>162 Біотехнологія та біоінженерія                                                                    | 20__-20__ навч. рік                   | з дисципліни<br><u>Загальна біотехнологія</u> | (підпис)<br>_____<br>20__ р.                                                                                                                         |
| <b>Екзаменаційні завдання</b>                                                                                         |                                       |                                               |                                                                                                                                                      |
| <b>1. Охарактеризуйте основні складові біотехнологічного процесу.</b>                                                 |                                       |                                               |                                                                                                                                                      |
| <b>Тестові завдання</b><br>(максимальна оцінка 5 балів)                                                               |                                       |                                               |                                                                                                                                                      |
| <b>1.</b>                                                                                                             | <b>Знайдіть правильні твердження:</b> |                                               |                                                                                                                                                      |
| 1                                                                                                                     | Виділення ферментів                   | А                                             | використовують один і той самий принцип – затримання біомаси на пористій фільтруючій поверхні.                                                       |
| 2                                                                                                                     | Фільтрація                            | Б                                             | це комплекс прийомів, які дають змогу отримувати ферментні препарати, придатні для використання у наукових дослідженнях, медицині і в біотехнології. |
| 3                                                                                                                     | Флотація                              | В                                             | використовується, якщо клітини продуцента в біореакторі накопичуються у поверхневих шарах рідини.                                                    |
| 4                                                                                                                     | Центрифугування                       | Г                                             | ґрунтується на осаджуванні частин, які знаходяться у завислому стані в рідині з використанням центробіжної сили.                                     |
| <b>2. Виробництво кисломолочних напоїв складається з:</b><br>а) 3 етапів<br>б) 4 етапів<br>в) 5 етапів<br>г) 6 етапів |                                       |                                               |                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Діагностику схожості насіння проводять за:</b><br><i>а) енергією проростання</i><br><i>б) довжиною стебла та кореня</i><br><i>в) кількістю справжніх листків та кількістю коренів</i> |
| <b>4. Перша біогазова установка для переробки твердих відходів була розроблена в:</b><br><i>а) Німеччині</i><br><i>б) Франції</i><br><i>в) Алжирі</i><br><i>г) Китаї</i>                    |
| <b>5. Вкажіть живі вакцини:</b><br><i>а) туберкульозна</i><br><i>б) поліомієлітова</i><br><i>в) коклюшна</i><br><i>г) дифтерійна</i>                                                        |

## 5. Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші

пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

Отже, розглянуто шість підходів до класифікації методів навчання, шість.

## **6. Форми контролю.**

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

**7. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна за<br>результати складання |               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|                           | екзаменів                                     | заліків       |
| 90-100                    | Відмінно                                      | Зараховано    |
| 74-89                     | Добре                                         |               |
| 60-73                     | Задовільно                                    |               |
| 0-59                      | Незадовільно                                  | Не зараховано |

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

## 12. Рекомендована література

### Основна:

1. Andrews C. Low-temperature stress in field and forage crop production / Can. journal of plant science. – 1987. V67, №4. – p.1121– 1131.
2. Delogu C., Yatti A., Ferri Z., Firelli J. Il ristagno dell'acqua e la productivita nell'orzo // L' informatore agrario. – 1988. – №33. – p.31– 33.
3. Reid W.J. Biotechnology an breeding team upin agriculture / Biotechnology. – 1987. – V5, №9. – p. 899– 906.
4. Бойлс Д. Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки. / Перевод с англ. – М.: Агропромиздат, 1987 – 151 с.
5. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнология растений. – М.: Наука, 1991. – 280 с.
6. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. – К., 1984. – 160 с.
7. Пирог Т.П., О.А.Ігнатова Загальна біотехнологія. – К.:НУХТ, 2009. – 336 с.

### Додаткова:

1. Дубровін В.А. Біопалива: технології, машини і обладнання – К., 2004 – 250 с.
2. Комплект обладнання для виробництва мікробіопрепаратів / Номенклатурний каталог ІТІ “Біотехніка”. – Одеса, 2004. – 25 с.
3. Левенко Б.А., Новак Т.В. Культура клеток и тканей в селекции основных сельскохозяйственных культур. – К., 1987. – 40 с.
4. Маруненко И.М., Кучко А.А., Олейник Т.Н. Методические рекомендации для получения исходного селекционного материала картофеля с помощью методов клеточной селекции. – К., 1991. – 26 с.

5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К., 2000. – 248 с.
7. Методические указания по клеточной селекции. – М., 1984. – 36 с.
8. Методы клеточной биотехнологии растений. – К., 1987. – 53 с.
9. Методы культивирования растительных объектов *in vitro*. – К., 1988. – 37 с.
10. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М., 1990. – С. 176 – 218.
11. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 101 с.
12. Новак Т.В. Селекция сельскохозяйственных культур на устойчивость к стрессовым условиям среды. – К., 1989. – 20 с.
13. Рудишин С.Д. Основы біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 272с.
14. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред В.С. Шевелухи – 2-изд., перераб и доп. – М.: Высш. шк., 2003 – 469 с.
15. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – К., 1990. – 280 с.
16. Сидоров В.А., Пивень Н.М., Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Соматическая гибридизация пасленовых. – К., 1985. – 192 с.
17. Сытник К.М., Глеба Ю. Изолированные протопласты высших растений и конструирование растительной клетки. – К., 1973. – 34 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. [www. http://eknigi.org/](http://eknigi.org/)
2. <http://www.twirpx.com/>