

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**МЕТОДИ БІОХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ РОСЛИН**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напря́м) біологія

спеціалізація \_\_\_\_\_

факультет біологічний

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету  
(інституту, центру)

"29 " серпня 2016 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Тимошенко В.Ф., канд. біол. наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри фізіології та біохімії рослин і  
мікроорганізмів

Протокол № 1 від 29 серпня 2016 р.

Завідувач кафедри фізіології та біохімії рослин і мікроорганізмів

\_\_\_\_\_ (Жмурко В.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від « 29 » серпня 2016 року №1

Голова методичної комісії біологічного факультету

\_\_\_\_\_  
( підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “МЕТОДИ БІОХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ РОСЛИН”  
складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напряму) \_\_\_\_\_ Біологія \_\_\_\_\_

спеціалізації \_\_\_\_\_ Біологія \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: навчитися проводити науково-дослідницьку роботу.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни: здобути практичні навички аналізу вмісту вуглеводів, азот- та фосфоровмісних сполук.

1.3. Кількість кредитів – 4.

1.4. Загальна кількість годин – 144.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
80 год.	32 год.
Самостійна робота	
64 год.	112 год.
Індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:**

техніку лабораторних робіт, методи аналізу вуглеводів, азот- та фосфоровмісних сполук, види електрофорезу білків в трубках і на пластинах та як застосовувати оптимальний метод залежно від поставленої задачі

**уміти:**

вибирати методики для рішення конкретного питання, планувати і готувати експеримент, проводити визначення, аналізувати отримані данні.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1. Визначення вмісту вуглеводів.

**Тема 1. Техніка лабораторних робіт.** Обладнання лабораторії. Класифікація реактивів. Характеристика та отримання дистильованої води. Отримання де мінералізованої води. Хімічний посуд. Перевірка каліброваного посуду. Нагрівальні прибори. Ваги та вивішування. Прибори для вимірювання температури. Подрібнювання реактивів та рослинного матеріалу. Фільтри та фільтрування. Екстракція речовин з рослинного матеріалу. Очистка реактивів. Перекристалізація хімічних реактивів.

Методи вирощування рослин для фізіологічних та біохімічних аналізів. Польовий метод. Вегетаційний метод: піщана та водна культури.

Відбір рослинних проб для хімічного аналізу, фіксація, збереження.

**Тема 2. Методи визначення розчинних цукрів.** Особливості цукрів та методи їх визначення. Виділення цукрів із рослинного матеріалу, водна та спиртова витяжки. Визначення розчинних та редуруючих цукрів. Визначення загального вмісту цукрів. Визначення глюкози, фруктози.

**Тема 3. Аналіз вмісту полімерних вуглеводів.** Виділення та очистка крохмалю. Об'ємний та калориметричний методи визначення кількості крохмалю. Виділення, розчинення та кількісне визначення вмісту клітковини. Виділення та гідроліз фруктозанів. Кількісне визначення вмісту фруктозанів.

### Розділ 2. Аналіз азот- та фосфоровмісних сполук

**Тема 4. Методи визначення азотовмісних сполук.** Визначення азоту по К'ельдалю. Підготовка матеріалу, зпопіння. Визначення білкового і небілкового азоту за методом К'ельдалю. Колориметричний метод визначення білка (по Лоурі). Аналіз білка по Лоурі у модифікації Міллера. Аналіз вмісту амоніаку. Методи визначення кількості нітратів.

**Тема 5. Фосфорні сполуки в рослинах, методи їх визначення.** Визначення загального фосфору в листках, стеблах, насінні за методом Фіске-Суббароу. Визначення загального вмісту фосфору в рослинному матеріалі. Підготовка матеріалу, зпопіння, забарвлення, колориметрування. Послідовний хід екстракції різних фосфорних сполук з рослинного матеріалу. Визначення кислоторозчинного фосфору в листках, стеблах. Екстракція та кількісне визначення ліпідного фосфору в рослинах. Розрахунки. Визначення фосфору за методом Лоурі і Лопеса.

Методи визначення нуклеїнових кислот. Розділення нуклеїнових кислот за методом Шмітта і Тангаузера. Підготовка зразків до екстракції. Дослідження вмісту РНК і ДНК в листках проростків.

### Розділ 3. Електрофорез.

**Тема 6. Вертикальний електрофорез в пластині.** Електрофорез у 7% поліакриламідному гелі. Електрофоретичне розділення білків у градієнті концентрації поліакриламідного гелю. Виявлення білків на електрофореграмі по їх ферментативній активності.

**Тема 7. Двомірний електрофорез.** Двомірний електрофорез зі зміною концентрації гелю, та зміною рН буферу. Ізоелектричне фокусування. Горизонтальний електрофорез у агарозному гелі. Виявлення компонентів електрофореграми.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
<b>Розділ 1. Визначення вмісту вуглеводів</b>												
Тема 1. Техніка лабораторних робіт.	8	0	0	4	0	4	8	0	0	2	0	6
Тема 2. Методи визначення розчинних цукрів.	28	0	0	16	0	12	28	0	0	6	0	22
Тема 3. Аналіз вмісту полімерних вуглеводів.	22	0	0	12	0	10	22	0	0	6	0	16
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<b>Розділ 2. Визначення азот- та фосфоровмісних сполук</b>												
Тема 4. Методи визначення азотовмісних сполук.	28	0		18	0	10	28	0	0	6	0	22
Тема 5. Фосфорні сполуки в рослинах, методи їх визначення.	20	0	0	10	0	10	20	0	0	6	0	14
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
<b>Розділ 3. Електрофорез.</b>												
Тема 6. Вертикальний електрофорез в пластині.	21	0	0	12	0	9	21	0	0	6	0	15
Тема 7. Двовірний електрофорез.	17	0	0	8	0	9	17	0	0	0	0	17
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
Усього годин	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>112</b>

### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1.	Підготовка досліду.	1	1
2.	Польовий та вегетаційний методи вирощування рослин.	1	
3.	Відбір рослинних проб для аналізу, фіксація, збереження	2	1
4.	Виділення розчинних цукрів.	2	2
5.	Методи визначення вмісту редуруючих цукрів з фериціанідом калію	2	1
6.	Визначення вмісту глюкози	5	0
7.	Визначення вмісту фруктози	5	0
8.	Визначення крохмалю об'ємним методом.	5	0
9.	Визначення крохмалю колориметричним методом .	2	3
10.	Виділення та визначення вмісту клітчатки.	4	3
11.	Виділення білкового та небілкового азоту.	4	2
12.	Спопіння матеріалу за Кьельдалем. Відгонка амоніаку в апараті Морґама. Розрахунки результатів.	4	2
13.	Визначення білка за методом Лоурі.	4	4
14.	Визначення аміаку фотоколориметричним методом і	4	0

	титруванням.		
15.	Визначення вмісту нітратів.	4	0
16.	Визначення загального фосфору	3	0
17.	Аналіз фракційного складу фосфоровмісних сполук. Отримання кислотної витяжки.	2	2
18.	Вивчення мінерального, макроергічного та загального кислото-розчинного фосфору.	3	2
19.	Виділення та визначення ліпідного фосфору.	3	2
20.	Виділення та визначення фосфору нуклеїнових кислот.	4	4
21.	Вертикальний електрофорез в пластинах. Виявлення фракцій після електрофорезу. Документування результатів електрофорезу.	6	3
22.	Двомірний електрофорез.	8	0
<b>Разом</b>		78	32

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Ден.	Заоч.
1	Техніка лабораторних робіт	4	6
2	Методи визначення розчинних цукрів	12	22
3	Аналіз вмісту полімерних вуглеводів	10	16
4	Методи визначення азотовмісних сполук.	10	22
5	Фосфорні сполуки в рослинах, методи їх визначення	10	14
6	Вертикальний і горизонтальний електрофорез у трубках та на пластинах	9	15
7	Двомірний електрофорез	9	17
<b>Разом</b>		64	112

### 6. Індивідуальні завдання

Програмою не передбачене.

### 7. Методи контролю

1. Контрольні завдання за окремими розділами.
2. Опитування за темами самостійної роботи.
3. Перевірка виконання лабораторних робіт.
4. Письмова підсумкова робота.

### 8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю в формі заліку без виконання залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	
15	20	25	40	100

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70–89	добре	
50–69	задовільно	
1–49	незадовільно	не зараховано

### 9. Рекомендована література

#### Основна література

1. Тимошенко В.Ф., Жмурко В.В. Методи аналізу вуглеводів. Метод. посібник , 1999. 48 с.
2. Тимошенко В.Ф., Жмурко В.В. Аналіз азотмісних сполук. Метод. посібник , 2001. 52 с.
3. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Вл.В.Кузнецова, В.В.Кузнецова, Г.А.Романова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012.- 487с.
4. Чиркин А.А. Практикум по биохимии. Минск: Новое знание, 2002 . - 512 с.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
6. Землянухин А.А. Большой практикум по физиологии и биохимии растений. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1996. - 186 с.
7. Починок Х.И. Методы биохимического анализа растений. - Л.: Колос, 1976. – 234 с.

#### Допоміжна література

1. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука, 1985. - 536с.
2. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. - 541 с.
3. Воскресенская П.И. Техника лабораторных работ. М.: Химия, 1973.- 716 с.

### 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. [Subscribe.ru](http://Subscribe.ru) / новості науки
2. [elementy.ru](http://elementy.ru)
3. [elibrary.ru](http://elibrary.ru)