

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра біології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

М.І Мальований

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
БІОХІМІЯ**

Освітній ступінь «Бакалавр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Факультет інженерно-технологічний

**Умань – 2019 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Біохімія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології». – Умань: Уманський НУС, – 2019. – 17 с.

Розробник: Леонтюк І.Б., к. с.- г. н., доцент біології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від “ 29” «серпня» 2019 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Л.В. Розборська  
(підпис)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ І.Л.Заморська  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 0517 – харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції	Нормативна	
Модулів – 6	Спеціальність (професійне спрямування): – 181 «Харчові технології»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 12		2-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 180		4-й	5 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 6	Освітній ступінь «Бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		36 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		36 год.	8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		108 год.	162 год.
<b>Індивідуальні завдання</b>			
Вид контролю: екзамен			

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40:60

для заочної форми навчання – 10:90

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

*Біохімія* або *біологічна хімія* (від грец. *βίος* — «життя» і єгип. *kēte* — «Земля») є сучасною фундаментальною біологічною наукою, яка вивчає будову, хімічні перетворення та біологічне значення органічних сполук, які входять до складу живих організмів, а також теоретичною основою багатьох прикладних галузей, в тому числі й сільськогосподарського виробництва.

*Біохімія* – наука, що вивчає хімічний склад і властивості сполук живих організмів, а також перетворення цих сполук у процесі життєдіяльності.

*Біохімія* – теоретична основа харчових та інших біотехнологічних виробництв. На всіх підприємствах харчової промисловості переробляється сировина біологічного походження, тому основи біохімічних знань потрібні сьогодні технологам різних напрямків промисловості.

Успіхи біохімії значною мірою визначають подальший розвиток усього комплексу біохімічних наук, оскільки без знань будови і хімічних перетворень органічних речовин, які беруть участь в обміні речовин (метаболізмі) не можна зрозуміти його суті.

*Метою дисципліни* „Біохімії” є глибоке, всебічне вивчення хімічного складу рослини, вмісту в них вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, а також вивчення таких важливих ланок обміну речовин, як фотосинтез, дихання, бродіння, утворення і розщеплення жирів, синтез і взаємоперетворення вуглеводів та органічних кислот.

*Першочерговим завданням біохімії* є формування у майбутніх технологів сукупності знань з біохімії, творчих навичок та засобів використання методів біохімії при подальшому навчанні та майбутній фаховій діяльності.

*У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:*

### **знати:**

- значення біохімії для розуміння усіх життєвих процесів;
- хімічну будову та значення основних органічних сполук, що входять до складу живого організму: амінокислот, білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів, жирів, органічних кислот, вітамінів, ферментів, мінеральних речовин та речовин вторинного походження;
- основні шляхи біосинтезу вуглеводів, ліпідів, білків;
- хімізм фотосинтезу, дихання та бродіння;
- взаємозв'язок обміну вуглеводів, ліпідів та білків.

### **вміти:**

- самостійно проводити біохімічні аналізи;
- вміти безпомилково застосовувати знання з даної дисципліни в практиці – при виконанні біохімічних аналізів плодів, овочів, зерна, при правильному зберіганні, що дасть можливість удосконалювати технологію переробки і зберігання плодів, а також підвищувати їх ефективність.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів компетентностей:

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у галузі виробництва і технологій та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біохімічної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

### **Загальні компетентності:**

- знання та розуміння предметної області біохімії та області професійної діяльності;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово;
- здатність до навчання і самоудосконалення упродовж життя;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- здатність працювати як самостійно, так і в команді.

### **Фахові компетентності:**

- здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач;
- здатність формувати комунікаційну стратегію в галузі харчових технологій, вести професійну дискусію.

### **Програмні результати навчання:**

- знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;
- знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення;
- знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини;
- організувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, в тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;
- мати базові навички проведення теоретичних або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально або у складі групи;
- підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи;
- вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій;
- здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

#### **ЗМ 1. Вступ. Будова клітини та тканин**

##### **Тема 1. Вступ. Структура живих організмів**

Визначення науки біохімії, її об'єкт, мета та завдання дисципліни. Біохімія є фундаментальною наукою для спеціалістів технологів харчової промисловості.

Предмет і завдання біохімії. Вклад О.Я.Данилевського, Е.Фішера в розвиток поліпептидної теорії. Відкриття вітамінів М.І.Луніним, К. Функом. Значення робіт С.Н.Виноградського, Д.І.Івановського, М.С.Цвета. Світове значення робіт К.А.Тімірязева. С.П.Костичев, Л.А.Іванов, О.Н.Лебедев, значення їх праць в розвитку біохімії. О.М.Бах – основоположник вчення про окисно-відновні процеси. О.В.Паладін – засновник першого закладу з біохімії і автор першого підручника. Внесок зарубіжних вчених О.Варбурга, Г.Кребса, Д.Уотсона, Ф.Кріка, Р.Холлі, П.Мітчелла, Л.Полінга у розвиток вчення про біохімічні процеси.

Визначення поняття плоди і овочі. Поділ їх на групи: вегетативні органи, генеративні і листки, характеристика кожної групи. Будова рослинних клітин. Оболонка. Середина пластинка і її складові частини: геміцелюлоза, целюлоза і пектинові речовини. Первинна і вторинна стінки, їх будова і утворення. Плазмодесми. Хімічний склад клітинної стінки: лігнін, віск, кутин, суберин. Клітинні мембрани, їх будова і значення. Пластиди – хлоропласти, лейкопласти, хромопласти. Характеристика кожного типу і їх функції. Мітохондрії, будова і значення. Ядро, його будова, роль ядра в передачі спадкової інформації. Ендоплазматична сітка. Вакуоля та її значення

Тканини – запасна, покривна, механічна, провідна, меристематична. Їх будова та значення.

Хімічний склад плодів і овочів. Вода та сухі речовини, їх вміст та значення для плодів і овочів. Основні сполуки сухих речовин та їх накопичення залежно від виду і сорту.

#### **ЗМ 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти**

##### **Тема 2 .Амінокислоти, їх склад та значення**

Дослідження елементного складу білків. Визначення терміну амінокислота. Загальна формула амінокислот, фізичні властивості амінокислот, утворення пептидних зв'язків. Класифікація амінокислот за будовою: аліфатичні або ациклічні (моноаміномонокарбонові, діаміномонокарбонові, моноаніодикарбонові) та циклічні (гетероциклічні та ароматичні). Незамінні, напівзамінні і замінні амінокислоти, їх характеристика та значення.

##### **Тема 3. Білки, їх склад та властивості**

Визначення поняття білків, функції білків, їх будова та хімічний склад. Утворення пептиду, дипептиду, трипептиду. Структура білків. Первинна

структура білка, її визначення. Участь водневих зв'язків в утворенні вторинної структури. Третинна структура. Четвертинна структура, її визначення, утворення та значення. Класифікація білків. Прості білки, складні білки. Їх характеристика і значення.

#### **Тема 4. Нуклеїнові кислоти**

Хімічний склад нуклеїнових кислот. Будова та властивості нуклеїнових кислот. Дезоксирибонуклеїнові кислоти, їх будова. Первинна, вторинна та третинна структура ДНК. Рибонуклеїнові кислоти, їх будова. Первинна, вторинна та третинна структура РНК. Інформаційні, транспортні, рибосомні РНК, їх характеристика та значення.

### **Модуль 2**

#### **ЗМ 3. Вуглеводи та їх обмін**

##### **Тема 5. Вуглеводи**

Визначення поняття вуглеводи, їх класифікація. Моносахариди, загальні властивості. Характеристика окремих представників: глюкоза, фруктоза, галактоза, арабіноза, ксилоза. Олігосахариди: сахароза, мальтоза, целобіоза, їх характеристика. Полісахариди. Крохмаль, його будова та значення для рослин. Целюлоза, геміцелюлоза, характеристика та значення. Пектинові речовини, їх значення та вміст в плодах і овочах.

##### **Тема 6. Синтез і перетворення вуглеводів**

Загальні уявлення про синтез вуглеводів у рослинах, Перетворення моноцукрів і дицукрів: взаємоперетворення моноцукрів; синтез аскорбінової кислоти; синтез сахарози. Синтез і розпад поліцукрів: синтез крохмалю; розпад крохмалю; синтез і розпад целюлози. Динаміка вуглеводів при дозріванні і зберіганні плодів та овочів.

#### **ЗМ 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки**

##### **Тема 7. Органічні кислоти**

Визначення терміну органічні кислоти. Загальна будова органічних кислот. Класифікація органічних кислот. Зміна загальної кислотності та складу кислот в залежності від зберігання плодів і овочів. Вміст органічних кислот при дозріванні плодів і овочів. Мурашина, оцтова, піровиноградна, лимонна, яблучна; ізолимонна, щавлева, янтарна кислоти, їх будова і коротка характеристика. Вміст органічних кислот в плодах і овочах.

##### **Тема 8. Ліпіди і споріднені їм сполуки**

Ліпіди, визначення і коротка характеристика. Поділ ліпідів на групи: прості, складні і похідні ліпідів. Група простих ліпідів – жири. Загальна будова і склад жирів, їх властивості. Складні жири, їх будова та значення. Вміст жирів в деяких плодах і овочах, та їх значення. Воски, їх склад та значення для рослин. Вміст воску в насінні та деяких рослинах. Значення воскового напливу для плодів і овочів.

### **Модуль 3**

#### **ЗМ 5. Вітаміни**

##### **Тема 9. Вітаміни, їх будова і властивості**

Визначення поняття вітаміни. Склад вітамінів. Класифікація вітамінів. Жиророзчинні вітаміни, їх фізіологічна роль та значення. Водорозчинні вітаміни та антивітаміни, будова та значення. Динаміка накопичення вітаміну С в плодах і овочах. Зміни вітамінного складу плодів та овочів залежно від умов зберігання.

### **ЗМ 6. Ферменти**

#### **Тема 10. Ферменти**

Визначення терміну ферменти. Хімічна природа ферментів. Протеїни (прості ферменти) і протеїди (складні ферменти). Будова ферментів – білкова частина і кофактор. Поділ кофактора на коферменти, простетичні групи і активатори. Нікотинамідні коферменти. Ліполева кислота, кофермент А, значення коферментів. Простетичні групи: флавіннуклетиди, тіамініпрофосфати, біотин, їх роль в обміні речовин.

Механізм дії ферментів. Утворення фермент-субстратного комплексу, активація субстрату.

Активність ферментів. Вплив температури, рН середовища на активність ферментів, специфічність дії ферментів – групова, абсолютна і стереоізомерна. Активатори і інгібітори ферментів.

Класифікація ферментів. Оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази. Характеристика кожного класу, властивості окремих представників.

Зміна фізичних властивостей плодів і овочів залежно від активності ферментів.

### **Модуль 4**

#### **ЗМ 7. Рослинні речовини вторинного походження**

##### **Тема 11. Рослинні речовини вторинного походження**

Рослинні речовини вторинного походження – гідроароматичні сполуки, їх будова та значення.

Фенольні речовини, їх склад, властивості і роль у формуванні стійкості до хвороб плодів і овочів. Значення фенольних речовин у формуванні запаху і кольору.

Глікозиди: амігдалін, соланін, вакцинїїн, синегрін. Ефірні масла, пігменти: водорозчинні та жиророзчинні, смоли, каучук і гута. Алкалоїди, їх класифікація та значення.

#### **ЗМ 8. Мінеральні речовини**

##### **Тема 12. Мінеральні речовини**

Мінеральні елементи. Макроелементи (калій, кальцій, фосфор, натрій, магній, кремній, хлор, марганець).

Мікроелементи (залізо, мідь, цинк, йод, барій). Значення мікро- і макроелементів для плодів і овочів. Роль мінеральних елементів в утворенні хелатних комплексів.

Біохімія відновлення нітратів і сульфатів. Засвоєння і перетворення рослинами азоту. Значення азоту для рослин.

### **Модуль 5**

#### **ЗМ 9. Біохімія фотосинтезу**

##### **Тема 13. Фотосинтез**



Загальні уявлення про фотосинтез, його значення в загальній енергетиці і обміні речовин рослин, в природі і сільському господарстві. Основні етапи розвитку вчення про фотосинтез. Листок як орган фотосинтезу. Фотосинтетичні пігменти.

Первинні процеси фотосинтезу (світлова фаза). Структурна організація електроннотранспортного ланцюга хлоропластів. Фотосистема I і фотосистема II. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Темнова фаза фотосинтезу. Метаболізм вуглецю за Кальвінієм ( $C_3$ -шлях).  $C_4$ -шлях фотосинтезу (кооперативний фотосинтез).

Основні показники фотосинтезу. Залежність інтенсивності фотосинтезу від екологічних умов і внутрішніх чинників.

## **ЗМ 10. Біохімія дихання**

### **Тема 14. Дихання**

Загальні поняття про дихання і його значення в житті рослин. Розвиток вчення про дихання. Теорії Баха, Паладіна, Костичева, Віланда. Загальні уявлення про бродіння. Взаємозв'язок процесів бродіння і дихання.

Ферментативні системи дихання. Процес гліколізу, його роль і енергетичний вихід. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Дихальний ланцюг окислювального фосфорилування. Енергетичний вихід циклу трикарбонових кислот. Цикл гліоксалевої кислоти. Пентозофосфатний шлях дихання. Дихання - центральний ланцюг обміну речовин. Дихання і фотосинтез (взаємозв'язок).

Інтенсивність дихання та її залежність від зовнішніх і внутрішніх факторів. Дихальний коефіцієнт. Динаміка дихання в онтогенезі рослин. Способи керування диханням.

## **Модуль 6**

### **ЗМ 11. Обмін амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, ліпідів**

#### **Тема 15. Обмін амінокислот**

Відновлення нітратів. Ферменти асиміляції нітратної і аміачної форм азоту (нітритредуктаза, нітратредуктаза). Зв'язування аміаку. Пряме амінування кетокислот, утворення амідів, утворення амонійних солей, синтез сечовини. Реакцій трансамінування. Загальні шляхи перетворення амінокислот: а) дезамінування; б) декарбоксілювання. Азотний обмін в процесі проростання насіння

#### **Тема 16. Біосинтез білків**

Загальна схема біосинтезу білка. матричний принцип і принцип компліментарності. Етапи біосинтезу (активування амінокислот, ініціація поліпептидного ланцюга, елонгація поліпептидного ланцюга та термінація поліпептидного ланцюга. Генетичний код. Термінуючі коди. Механізм передачі генетичної інформації. Розпад білків, протеолітичні ферменти.

#### **Тема 17. Біосинтез нуклеїнових кислот**

Біосинтез пуринових нуклеотидів. Вихідна сполука – рибозо – 5 фосфат. Біосинтез піримідинових нуклеотидів, проміжний продукт – оротидин – 5 –

фосфат. Синтез ДНК. Процес денатурації. Реплікація молекули ДНК. ферменти, які каталізують синтез ДНК ( ДНК-полімераза). Синтез РНК. ДНК- залежний синтез РНК, РНК – залежний синтез РНК.

### **Тема 18. Біосинтез ліпідів**

Синтез жирних кислот. Біосинтез ацилгліцеринів: утворення жирних кислот, утворення гліцеринів, приєднання жирних кислот до гліцеринів.  $\beta$ -окислення жирних кислот, мультиферментний комплекс – ацетил-КоА-карбоксилаза. Розпад жирів: гідролітичне розщеплення трьох ефірних зв'язків з утворенням гліцерину і жирних кислот, розпад гліцерину, розпад жирних кислот. Процес  $\beta$ -окислення у мітохондріях та гліоксисомах. Енергетика окислення жирів. Обмін фосфогліцеринів.

**ЗМ 12. Біохімія досягання та формування. Взаємозв'язок обміну речовин**

### **Тема 19. Біохімія досягання і формування плодів, овочів**

Біохімія стійкості до фітопатогенних мікроорганізмів. Сортовий та видовий імунітет. Біохімія спокою. Природний (глибокий) та штучний (вимушений) спокій. Вплив регуляторів росту на спокій. Особливості процесів дихання, фактори, які посилюють інтенсивність дихання. Регулятори ростових процесів. Три класи фітогормонів: ауксини, гібереліни, цитокініни. Біохімія дозрівання.

### 3. Структура навчальної дисципліни

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>Модуль 1.</b>														
<b>Змістовий модуль 1. Вступ. Будова клітини та тканин</b>														
Тема 1. Вступ. Структура живих організмів	8	2		2		4	8							8
Разом за змістовим модулем 1	8	2		2		4	8							8
<b>Змістовий модуль 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти</b>														
Тема 2. Амінокислоти, їх склад та значення	7	1				6	8							8
Тема 3. Білки, їх склад та властивості	10	2		2		6	9	1						8
Тема 4. Нуклеїнові кислоти	8	2				6	9	1						8
Разом за змістовим модулем 2	25	5		2		18	26	2						24
<b>Усього годин М 1</b>	<b>33</b>	<b>7</b>		<b>4</b>		<b>22</b>	<b>34</b>	<b>2</b>						<b>32</b>
<b>Модуль 2.</b>														
<b>Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін</b>														
Тема 5. Вуглеводи	10	2		4		4	7	1		2				4
Тема 6. Синтез і перетворення вуглеводів	5	1				4	6							6
Разом за змістовим модулем 3	15	3		4		8	13	1		2				10
<b>ЗМ 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки</b>														
Тема 7. Органічні кислоти	7	1		2		4	5			1				4
Тема 8. Ліпіди і споріднені їм сполуки	6	2				4	5	1						4
Разом за змістовим модулем 4	13	3		2		8	10	1		1				8
<b>Усього годин М 2</b>	<b>28</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>16</b>	<b>23</b>	<b>2</b>		<b>3</b>				<b>18</b>
<b>Модуль 3</b>														
<b>ЗМ 5. Вітамін</b>														
Тема 9. Вітамін	12	2		4		6	12	1		1				10
Разом за змістовим модулем 5	12	2		4		6	12	1		1				10
<b>ЗМ 6. Ферменти</b>														
Тема 10. Ферменти	16	2		8		6	14	1		1				12
Разом за змістовим модулем 6	16	2		8		6	14	1		1				12
<b>Усього годин М 3</b>	<b>28</b>	<b>4</b>		<b>12</b>		<b>12</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>2</b>				<b>22</b>

<b>Модуль 4</b>											
<b>ЗМ 7. Рослинні речовини вторинного походження</b>											
Тема 11. Рослинні речовини вторинного походження	14	2		4		8	13	1		2	10
Разом за змістовим модулем 7	14	2		4		8	13	1		2	10
<b>ЗМ 8. Мінеральні речовини</b>											
Тема 12. Мінеральні речовини	14	2		4		8	10	1		1	8
Разом за змістовим модулем 8	14	2		4		8	10	1		1	8
<b>Усього годин М 4</b>	<b>28</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		<b>16</b>	<b>23</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>18</b>
<b>Модуль 5</b>											
<b>ЗМ 9. Біохімія фотосинтезу</b>											
Тема 13. Біохімія фотосинтезу	16	4		2		10	15	1			14
Разом за змістовим модулем 9	16	4		2		10	15	1			14
<b>ЗМ 10. Біохімія дихання</b>											
Тема 14. Біохімія дихання	18	4		4		10	15	1			14
Разом за змістовим модулем 10	18	4		4		10	15	1			14
<b>Усього годин М 5</b>	<b>34</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>20</b>	<b>30</b>	<b>2</b>			<b>28</b>
<b>Модуль 6</b>											
<b>ЗМ 11. Обмін амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, ліпідів</b>											
Тема 15. Обмін амінокислот	3	1				2	6				6
Тема 16. Біосинтез білків	5	1				4	6				6
Тема 17. Біосинтез нуклеїнових кислот	5	1				4	6				6
Тема 18. Біосинтез ліпідів	6	2				4	6				6
Разом за змістовим модулем 11	19	5				14	24				24
<b>ЗМ 12. Біохімія досягання та дозрівання. Взаємозв'язок обміну речовин</b>											
Тема 19. Біохімія досягання і формування плодів, овочів	5	1				4	10				10
Тема 20. Взаємозв'язок процесів обміну речовин	5	1				4	10				10
Разом за змістовим модулем 12	10	2				8	20				20
<b>Усього годин М 6</b>	<b>29</b>	<b>7</b>				<b>22</b>	<b>44</b>				<b>44</b>
<b>Усього годин по дисципліні</b>	<b>180</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>108</b>	<b>180</b>	<b>10</b>		<b>8</b>	<b>162</b>

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Структурна організація рослинних клітин. Дослідження органел клітин плодів та овочів (лейкопласти, крохмальні зерна, хромопласти) Якісні реакції на основні запасні речовини (крохмаль, білок і ін.)	4	
2	Хімічний склад запасних тканин плодів і овочів (визначення вмісту сухих речовин різними способами, золи)	4	2
3	Виділення простих запасних цукрів із плодів (яблуни, груші, сливи, винограду) і овочів (помідор, цибулі, моркви) та проведення якісних реакцій	4	2
4	Вивчення властивостей органічних кислот. Визначення загальної кислотності плодів і овочів	4	2
5	Визначення вмісту вітаміну С у різних плодах і овочах. Визначення вмісту $\beta$ -каротину в коренеплодах моркви, яблуках, абрикосах, гарбузові, кабачках, картоплі	4	2
6	Ознайомлення з ферментативною дією анаеробних дегідрогеназ Виявлення поліфенолоксидази і пероксидази у рослинах	4	
7	Визначення вмісту дубильних речовин в плодах і овочах	4	
8	Визначення лужності золи. Мікрохімічний аналіз золи	4	
9	Визначення інтенсивності дихання плодів, овочів та зерна за кількістю виділеного діоксиду вуглецю	2	
	<b>ПІДСУМКИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ</b>	2	
<b>Всього годин</b>		<b>36</b>	<b>8</b>

#### 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	<b>Модуль 1</b> ЗМ 1. Вступ. Будова клітини та тканин	4	8
2	ЗМ 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти	4	8
<b>Усього годин М 1</b>		<b>8</b>	<b>16</b>
3	<b>Модуль 2</b> Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін	6	12
4	ЗМ 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки	6	15
<b>Усього годин М 2</b>		<b>12</b>	<b>27</b>
5	<b>Модуль 3</b> ЗМ 5. Вітаміни	6	12
6	ЗМ 6. Ферменти	8	20
<b>Усього годин М 3</b>		<b>14</b>	<b>32</b>
7	<b>Модуль 4</b> ЗМ 7. Рослинні речовини вторинного походження	6	10

8	ЗМ 8. Мінеральні речовини	6	8
<b>Усього годин М 4</b>		<b>12</b>	<b>18</b>
9	<b>Модуль 5</b> ЗМ 9. Біохімія фотосинтезу	6	20
10	ЗМ 10. Біохімія дихання	6	20
<b>Усього годин М 5</b>		<b>12</b>	<b>40</b>
11	<b>Модуль 6</b> ЗМ 11. Обмін амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, ліпідів	6	10
12	ЗМ 12. Біохімія досягання та дозрівання. Взаємозв'язок обміну речовин	6	9
<b>Усього годин М 6</b>		<b>12</b>	<b>19</b>
<b>Усього годин по дисципліні</b>		<b>108</b>	<b>162</b>

### 6. Методи навчання

Вивчення дисципліни здійснюється шляхом проведення лекційних занять, під час проведення лабораторних занять, шляхом самостійного опрацювання матеріалу, виконання індивідуальних завдань та використання наочних матеріалів.

### 7. Методи контролю

Опитування (контрольна робота) ;  
Самостійна робота, у тому числі підготовка до лабораторних занять;  
Індивідуальна робота (реферат, виконання описового завдання та їх захист);  
Модульний контроль;  
Контрольна робота (заочна форма навчання);  
Екзамен (підсумковий тест) – 30 балів.

### 8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота					
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ5	ЗМ6
5	6	5	6	6	6

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумкови й тест (екзамен)	Сума
Модуль 4		Модуль 5		Модуль 6			
ЗМ7	ЗМ8	ЗМ 9	ЗМ 10	ЗМ11	ЗМ12	30	100
6	6	6	6	6	6		

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**9. Рекомендована література****Базова**

1. Биохимия / [Щербаков В.Г., Лобанів В.Г., Прудникова Т.Н. и др.]; под ред. В.Г.Щербакова. - [3-е изд.]. – СПб.; Гиорд, 2009. – 472 с.
2. Казанов Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П.Карпиленко. – Санки – Петербург: Гиорд, 2005. – 472 с.
3. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва / [Городній М.М., Мельничук С.Д., Гончар О.М. та ін.]; за ред. М.М.Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
4. Кретович В.Л. Биохимия растений / Кретович В.Л. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.
5. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Плешков Б.П. – М.: Агропромиздат, 1987.- 493 с.
6. Боечко Ф.Ф. Біологічна хімія / Боечко Ф.Ф. – К.: Вища школа, 1989. – 407 с.
7. Гребинский С.О. Биохимия растений / Гребинский С.О. – К.: Высшая школа, 1975. – 377 с.
8. Метлицкий Л.В. Биохимия плодов и овощей / Метлицкий Л.В. – М. – Колос, 1970. – 270 с.
9. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю.А. Злобін. – Суми: „Університетська книга”, 2004. – 463 с.

**Допоміжна**

1. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Плешков Б.П. – М.- Колос, 1985.- 255 с.

2. Ермакова А.И. Методы биохимического исследования растений / Ермакова А.И. - Л.: Агропромиздат, 1987.- 430 с.
3. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции / Крищенко В.П. – М., 1983. – 173 с.
4. Ширко Т.С. Биохимия и качество плодов / Ширко Т.С., Ярошевич И.В. – Минск: Навука и тэхніка, 1991. – 294 с.
5. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей / Широков Е.П. – М.: Колос, 1974.- 223 с.
6. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / Найченко В.М. - К.: ФАДА, ЛТД, 2001.- 211 с.
7. Величко Л.Н. Практикум з фізіології рослин / Л.Н. Величко, А.С. Меркушина, Л.В. Чорна. – Умань, 2006. – 76 с.

### **11. Інформаційні ресурси**

1. [www.sevin.ru/library/themes/biophys.html](http://www.sevin.ru/library/themes/biophys.html)
2. [www.lib.e-science.ru/book/?c=11](http://www.lib.e-science.ru/book/?c=11)
3. [vuzer.info/load/medicina/vitamin](http://vuzer.info/load/medicina/vitamin)