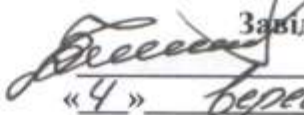


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра селекції та насінництва імені проф. М.Д. Гончарова

«Затверджую»


Завідувач кафедри
Оничко В. І.
«4» бересня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

OK 5 Фізіологія рослин та формування врожаю
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 201 «Агрономія»
(шифр і назва напрямку підготовки)

Освітня програма: Агрономія (другий рівень (магістерський) вищої освіти)

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2020-2021 навчальний рік

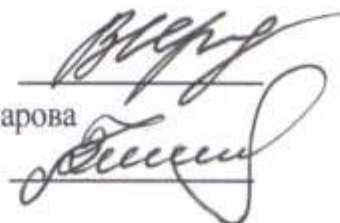
Робоча програма з дисципліни “Фізіологія рослин та формування врожаю” для студентів за спеціальністю 201 Агрономія

Розробники:

Старший викладач, к.с.-г.н., **Верещагін І. В.**

Завідувач кафедри селекції та насінництва ім. М.Д.Гончарова

к.с.-г.н., доцент **Оничко В.І.**



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри селекції та насінництва ім. М. Д. Гончарова Протокол № 2 від «31» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри селекції та насінництва ім. М. Д. Гончарова



(підпис) (Оничко В. І.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(підпис) (Оничко В. І.)
(прізвище та ініціали)

Для загально-факультетських дисциплін гарант не вказується

Декан факультету агротехнологій та природокористування
(на якому викладається дисципліна)



(підпис) (Коваленко І.М.)
(прізвище та ініціали)

Декан факультету агротехнологій та природокористування
(до якого належить кафедра)

(підпис) (І.М. Коваленко)
(прізвище та ініціали)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації



(підпис) (прізвище та ініціали)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 04.09. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

Верещагін І.В., Оничко В.І. 2020 рік

1.Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|--|---------------------------------------|
| | | денна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4,0 | Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство | Нормативна |
| Модулів – 2 | Спеціальність: 201 - Агрономія | Рік підготовки: 2020-2021-й |
| Змістових модулів: 4 | | Курс |
| Загальна кількість годин – 120 | | 1 – й (м) |
| | | Семестр |
| | | 1-й |
| | | Лекції |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 1,8 | Освітній ступінь: магістр | 30 год. |
| | | Практичні, семінарські |
| | | 30 год. |
| | | Лабораторні |
| | | - |
| | | Самостійна робота |
| | | 60 год. |
| Індивідуальні завдання: | | |
| - | | |
| Вид контролю: екзамен | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 50,0% / 50,0% (60 / 60)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Фізіологія рослин та формування врожаю” – набуття студентами знань про структурно-функціональну організацію рослинного організму, фізіологічні процеси в ньому, ріст і розвиток рослин, складові урожаю та управління з його формування, морфогенез рослин, динаміку закладання і розвитку вегетативних та генеративних органів, роль елементів живлення у фізіологічних та біохімічних процесах.

Завдання: вивчити термінологію; фізіологічну та біохімічну характеристику процесів, що відбуваються в рослинному організмі, принципи управління ростом і розвитком сільськогосподарських рослин, фактори формування оптимальної структури посіву з метою отримання високих врожаїв.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

мету, задачі, предмет, методи, стандартизовану термінологію, особливості морфології, фізіології рослинних клітин, тканин і рослин у цілому, закономірності обміну білків, вуглеводів, ліпідів і метаболізму рослин у цілому, значення дихання та фотосинтезу у житті рослин, особливості поглинання рослинами води та живлення рослин, пасивний та активний механізми надходження поживних речовин, особливості закладання, росту та розвитку вегетативних та генеративних органів.

уміти:

проводити дослідження основних фізіологічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі (тургор і плазмоліз у рослинній клітині, всисна сила, інтенсивність дихання), визначати кількість та оптичні властивості хлорофілу, кількість основних елементів живлення в органах рослин, розраховувати елементи формування врожаю.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання наведені в додатку 1.

3. Програма навчальної дисципліни (експериментальна)

(затверджена на засіданні кафедри селекції та насінництва імені проф. М.Д. Гончарова, протокол №19 від «9» червня 2020 р.)

Модуль 1. Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм

Змістовий модуль 1. Хімічний, молекулярний склад та фізіологічні процеси у рослинній клітині

Тема 1. Фізіологія рослинної клітини

Предмет і завдання фізіології рослин, основні напрямки досліджень у фізіології рослин. Основні періоди розвитку фізіології рослин, історія

фітофізіологічних досліджень, внесок вітчизняних та закордонних науковців у розвиток фізіології рослин.

Основні напрями розвитку сучасної фізіології рослин: біохімічний, біофізичний, онтогенетичний, еволюційний, математичний, екологічний, синтетичний (кібернетичний). Загальні закономірності життєдіяльності рослин. Фізіологія рослин як наука про життєдіяльність рослин і способи керування нею з метою оптимізації продуктивності. Роль фізіології рослин у програмуванні врожайності сільськогосподарських культур, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи. Основні завдання фізіології рослин на сучасному етапі та шляхи їх реалізації.

Структура та хімічний склад рослинної клітини. Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого організму. Клітинна теорія. Структурні компоненти рослинних клітин. Морфологія рослинної клітини. Ендоплазматичний ретикулум і біогенез мембран. Клітинна стінка. Структурні компоненти рослинної клітини. Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, ізоелектрична точка, подразливість, рух та вибіркова проникність. Гіалоплазма. Цитоскелет. Ядро. Мітохондрії. Пластиди. Рибосоми. Руховий і скорочувальний апарат клітини. Клітина як осмотична система. Клітина як відкрита система. Динамічна рівновага, основні поняття термодинаміки.

Тема 2. Обмін речовин у рослинному організмі. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії. Метаболізм як необхідна властивість живого організму. Загальні особливості білків. Їх фізіологічне значення.

Різноманіття структури та функцій білків. Амінокислоти як мономерні білків. Амінокислотний склад. Класифікація амінокислот. Характеристика пептидного зв'язку. Структурна організація білків. Первинна структура. Вторинна структура та її різновиди. Третинна і четвиртинна структури білків. Фізико-хімічні властивості і функції білків. Біосинтез білків у клітині. Класифікація білків. Прості і складні білки. Ферменти рослинної клітини, їх основні властивості. Локалізація та розподіл ферментативних систем у рослинній клітині, зміна складу та їх активності залежно від умов існування й етапів онтогенезу. Сутність ферментативних реакцій. Властивості ферментів. Класифікація ферментів. Активатори та інгібітори ферментів.

Обмін вуглеводів. Загальні особливості вуглеводів. Різноманіття і властивості вуглеводів (Моно-, ди-, полісахариди. Крохмаль. Інулін. Глікозиди). Обмін вуглеводів. Особливості вуглеводного обміну в основних сільськогосподарських культур. Способи впливу на обмін вуглеводів.

Обмін ліпідів. Загальні особливості ліпідів. Біологічне значення ліпідів у житті рослин. Господарське значення ліпідів. Біосинтез ліпідів. Розпад ліпідів. Жири і жироподібні речовини.

Вітаміни. Загальна характеристика вітамінів. Опис основних вітамінів і вітаміноподібних речовин. Екологічні фактори і синтез вітамінів рослинами. Вторинні метаболіти.

Тема 3. Фізіологічні процеси в рослині. Водний обмін рослин. Значення води в житті рослини. Поняття про водний режим рослин. Вміст і стан води в органоїдах, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах. Поглинання води кореневою системою. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Плазмодесма кореневого волоска та ендодерма – головні бар'єри радіального транспорту води. Градієнт водного потенціалу – основна рушійна сила транспорту води в рослинах. Активне та пасивне поглинання води коренем. Механізм кореневого тиску.

Транспорт води по рослині. Рушійні сили та механізм висхідного транспорту води у ксилемі. Виявлення та значення присисної сили листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія). Механізми пасивного підняття води по ксилемі за рахунок капілярних сил. Водний обмін між ксилемою і флоемою. Швидкість транспорту води у різних рослин.

Транспірація. Випаровування води рослиною, біологічне значення. Види транспірації. Характеристика основних параметрів. Інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Методи та одиниці вимірювання. Механізми регулювання відкриття та закриття продихів. Добовий хід транспірації. Залежність транспірації від температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення, онтогенезу рослини, вмісту води, фітогормонально-інгібіторного співвідношення.

Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних, гомойогідричних рослин. Екологічні групи гомологогідричних рослин: гігро-, мезо-, ксерофіти.

Коренева система як орган поглинання води. Вміст води в організмі сучасних суходольних рослин. Аналіз механізмів поглинання води. Осмотичний механізм поглинання води. Ґрунтова волога.

Тема 4. Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи асиміляції вуглекислоти як адаптаційні пристосування у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу, методи та одиниці їх вимірювання.

Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни; їх фізичні, хімічні та оптичні властивості. Біосинтез хлорофілів, каротиноїдів, фікобілінів, залежність біосинтезу від зовнішніх і внутрішніх факторів. Поняття про непластичні пігменти – антоціани, флавоїди і флавоноли.

Сучасне уявлення про механізм фотосинтезу. Енергетика і хімізм фотосинтезу. Комплексний характер фотосинтезу. Світлова стадія фотосинтезу. Багатокомпонентні білкові комплекси ламел хлоропластів – світлозбиральний комплекс. Організація і функціонування I та II фотосистем. Цитохромний, АТФ-азний комплекси. Фотосинтетичне фотофосфорильовання, механізм утворення АТФ. Локалізація, будова і функціонування фото системи II. Нециклічний

транспорт електронів. Фотоліз води, утворення відновника НАДФ-Н₂ і виділення кисню. Продукти світлової фази фотосинтезу та шляхи їх використання.

Темнова стадія фотосинтезу. Особливості шляху С₃ – фотосинтезу (Цикл Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації. С₄ – шлях фотосинтезу.

Тема 5. Дихання. Історія вивчення та фізіологічна роль дихання. Аеробне й анаеробне дихання. Зв'язок дихання з фізіологічними процесами. Локалізація дихання.

Хімізм дихання та бродіння. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи окиснення дихальних субстратів та залежність інтенсивності їх функціонування від умов зростання та онтогенезу рослин. Ефект Пастера.

Дихотомічний шлях дихання: локалізація, особливості, інтенсивність, значення. Анаеробна фаза дихання (гліколіз). Субстратне фосфорилування. Зв'язок дихання з бродінням за С.П. Костичевим. Аеробна фаза дихання. Утворення ацетилкоензиму-А як проміжного ланцюга між ана- і аеробними стадіями. Цикл ди- і три карбонових кислот (цикл Кребса): хімізм, значення. Будова електронно-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окислювальне фосфорилування.

Модуль 2. Ріст і розвиток рослин

Тема 6. Ріст рослин. Співвідношення та взаємозв'язок росту і розвитку залежно від онтогенезу і умов вирощування. Методи вивчення ростових процесів. Функціонування меристем. – основа росту клітин і цілого рослинного організму. Фази росту клітин: поділ, розтягнення, диференціації. Проростання насіння як приклад початку інтенсивних ростових процесів. Тип росту органів рослин визначається положенням меристем: апікальний, базальний, інтеркалярний, бічний, дифузний. Інтенсивність росту. Велика крива росту (крива Сакса). Залежність ростових процесів від температури, світла, водо забезпечення, мінерального живлення, аерації.

Рухи рослин. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові (тропізми, настії), тургорні рухи. Гео-, фото-, гідро-, хемо-, термо-, тигмотропізми. Ростові настії: фото-, термо-, гігро-, сейсмонастії. Фізіологічна природа ростових рухів. Значення фітогормонів в ростових рухах. Гіпотеза Холодного-Вента.

Періодичність росту. Церкадні та ендогенні ритми. Стан спокою рослин. Типи стану спокою: глибокий, вимушений. Фізіологічна природа спокою. Фізіологічний спокій насіння. Спокій бруньок і пагонів. Фотоперіодична реакція і стан спокою.

Тема 7. Розвиток рослин. Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості і розмноження, старості та відмирання. Генетична детермінованість тривалості життя виду. Життєвий цикл різних форм рослин. Теорія циклічності старіння і омолодження рослин. Праці М.П. Кренке. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Гормональна теорія розвитку рослин. Праці М.Х. Чайлахяна.

Фізіологія розмноження рослин. Способи розмноження. Цвітіння рослин і методи його регуляції за допомогою факторів зовнішнього середовища. Системи внутрішньо-організменної регуляції цвітіння. Фізіологія запилення і запліднення. Детермінація статі у рослин. Генетична і гормональна системи регуляції статі у рослин. Розвиток плодів і насіння.

Тема 8 Структурні складові урожаю. Елементи структури врожаю сільськогосподарських культур на різних етапах органогенезу.

Тема 9. Управління формуванням урожайності. Інтенсивність фотосинтезу та його вплив на формування врожайності. Інтенсивність дихання та його вплив на формування врожайності.

Тема 10. Морфогенез рослин. Фізіологічні основи морфогенезу. Системи регуляції росту і розвитку. Метаболітична регуляція. Мембранна регуляція. Генетична регуляція. Трофічна регуляція. Діагностика закладання генеративних органів, причини редукування генеративних органів. Методи зниження редукації.

Тема 11. Мінеральне живлення рослин. Загальні механізми. Фізіологічні і біохімічні властивості мінеральних елементів. Загальні властивості і функції в житті рослин мінеральних поживних речовин. Макроелементи-неметали. Макроелементи-метали. Мікроелементи. Корінь як орган ґрунтового живлення рослин. Надходження речовин у рослину. Іонофори. Синтезуюча діяльність кореня. Вміст мінеральних елементів у різних рослинах та органах.

Тема 12. Мінеральне живлення рослин. Поглинання, транспортування мінеральних елементів. Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення рослин. Механізм поглинання катіонів і аніонів кореневою системою та їх транспорт через біологічні мембрани. Шляхи та рушійні сили транспорту мінеральних елементів у радіальному та висхідному напрямках. Низхідний транспорт мінеральних елементів, їх кругообіг у рослині. Обмінна адсорбція. Підняття поглинених мінеральних речовин по рослині. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів. Ризосфера, мікориза, алелопатія.

Фізіологічні основи застосування добрив. Органічні та мінеральні добрива (прості, складні). Мікродобрива. Бактеріальні добрива. Строки, норми та способи внесення добрив. Діагностика дефіциту поживних елементів.

Тема 13. Фізіологія стресостійкості рослин. Стійкість і адаптація. Фізіологія стресу. Класифікація форм стійкості рослин. Холодостійкість та морозостійкість. Посухостійкість та жаростійкість. Солестійкість. Радіостійкість та газостійкість.

Тема 14. Фізіологія стресостійкості рослин. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Основні положення імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів. Фізіологія стійкості рослин до хвороб, шкідників і бур'янів.

Тема 15. Методи регулювання фізіологічними процесами в онтогенезі з метою управління формування урожайності та покращення якості продукції. Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. Стимулятори росту та розвитку. Ауксини: відкриття, хімічний склад, фізіолого-біохімічна дія. Гібереліни: історія відкриття, хімічний склад, утворення,

фізіологічна роль. Цитокиніни. Апікальна меристема кореня – місце синтезу цитокинінів. Фізіологія і біохімія дії цитокинінів. Інгібітори росту: абсцизова кислота, етилен, фенольні сполуки та ін. Морфогенетична дія. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів у рослинництві. Синтетичні регулятори росту. Будова та фізіологічна активність штучних аналогів фітогормонів. Роль фітогормонів та їх аналогів у народному господарстві.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Модуль 1. Фізіологія рослинної клітини. Метаболізм | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Фізіологія рослинної клітини | | | | | | |
| Тема 1. Фізіологія рослинної клітини | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 2. Обмін речовин у рослинному організмі. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 16 | 4 | 4 | - | - | 8 |
| Змістовий модуль 2. Фотосинтез, водний режим та дихання як провідні фізіологічні процеси | | | | | | |
| Тема 3. Фізіологічні процеси в рослині. Водний обмін рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 4. Фотосинтез. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 5. Дихання. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 24 | 6 | 6 | - | - | 12 |
| Модуль 2. Ріст і розвиток рослин | | | | | | |
| Змістовий модуль 3. Морфогенез рослин і формування урожаю | | | | | | |
| Тема 6. Ріст рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 7. Розвиток рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 8. Структурні складові урожаю. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 9. Управління формуванням урожайності | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 10. Морфогенез рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 40 | 10 | 10 | - | - | 20 |
| Змістовий модуль 4. Мінеральне живлення рослин і фізіологія стресостійкості | | | | | | |
| Тема 11. Мінеральне живлення рослин. Загальні механізми. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 12. Мінеральне | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| живлення рослин. Поглинання, транспортування мінеральних елементів. | | | | | | |
| Тема 13. Фізіологія стресостійкості рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 14. Фізіологія стресостійкості рослин. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Тема 15. Методи регулювання фізіологічними процесами в онтогенезі з метою управління формування урожайності та покращення якості продукції. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 40 | 10 | 10 | - | - | 20 |
| Усього годин | 120 | 30 | 30 | - | - | 60 |

5. Теми та план лекційних занять

| №№ п/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------------------|--|----------------------------|
| 1 | Тема 1. Фізіологія рослинної клітини. 1. Предмет і завдання фізіології рослин, основні напрямки досліджень. 2. Роль фізіології рослин у програмуванні врожайності сільськогосподарських культур. 3. Структура та хімічний склад рослинної клітини. 4. Клітина як осмотична система. | 2 |
| 2 | Тема 2. Обмін речовин у рослинному організмі. 1. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії. 2. Різноманіття структури та функцій білків. Амінокислоти як мономери білків. 3. Обмін вуглеводів. 4. Обмін ліпідів. 5. Вітаміни. | 2 |
| 3 | Тема 3. Фізіологічні процеси в рослині. Водний обмін рослин. 1. Значення води в житті рослини. Поняття про водний режим рослин. 2. Поглинання води кореневою системою. 3. Транспорт води по рослині. 4. Транспірація, біологічне значення. 5. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. | 2 |
| 4 | Тема 4. Фотосинтез. 1. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. 2. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. 3. Сучасне уявлення про механізм фотосинтезу. | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| | 4. Темнова стадія фотосинтезу. Особливості шляху С3 – фотосинтезу (Цикл Кальвіна). | |
| 5 | Тема 5. Дихання. 1. Фізіологічна роль дихання. 2. Аеробне й анаеробне дихання. 3. Цикл ди- і три карбонових кислот (цикл Кребса). | 2 |
| 6 | Тема 6. Ріст рослин. 1. Фази росту клітин: поділ, розтягнення, диференціації. 2. Тип росту органів рослин визначається положенням меристем: апікальний, базальний, інтеркалярний, бічний, дифузний. 3. Залежність ростових процесів від температури, світла, водо забезпечення, мінерального живлення, аерації. 4. Періодичність росту. | 2 |
| 7 | Тема 7. Розвиток рослин. 1. Етапи онтогенезу вищих рослин. 2. Життєвий цикл різних форм рослин. 3. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. 4. Фізіологія розмноження рослин. | 2 |
| 8 | Тема 8 Структурні складові урожаю. Елементи структури врожаю сільськогосподарських культур на різних етапах органогенезу. | 2 |
| 9 | Тема 9. Управління формуванням урожайності. 1. Інтенсивність фотосинтезу та його вплив на формування врожайності. 2. Інтенсивність дихання та його вплив на формування врожайності. | 2 |
| 10 | Тема 10. Морфогенез рослин. 1. Фізіологічні основи морфогенезу. 2. Системи регуляції росту і розвитку. 3. Діагностика закладання генеративних органів. | 2 |
| 11 | Тема 11. Мінеральне живлення рослин. Загальні механізми. 1. Фізіологічні і біохімічні властивості мінеральних елементів. 2. Загальні властивості і функції в житті рослин мінеральних поживних речовин. 3. Надходження речовин у рослину. | 2 |
| 12 | Тема 12. Мінеральне живлення рослин. Поглинання, транспортування мінеральних елементів. 1. Механізм поглинання катіонів і аніонів кореневою системою та їх транспорт через біологічні мембрани. 2. Обмінна адсорбція. 3. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. 4. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів. 5. Ризосфера, мікориза, алелопатія. | 2 |
| 13 | Тема 13. Фізіологія стресостійкості рослин. 1. Стійкість і адаптація. 2. Фізіологія стресу. | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | 3. Класифікація форм стійкості рослин. Холодостійкість та морозостійкість. 4. Посухостійкість та жаростійкість. 5. Солестійкість. Радіостійкість та газостійкість. | |
| 14. | Тема 14. Фізіологія стресостійкості рослин. 1. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. 2. Основні положення імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів. 3. Фізіологія стійкості рослин до хвороб, шкідників і бур'янів. | 2 |
| 15. | Тема 15. Методи регулювання фізіологічними процесами в онтогенезі з метою управління формування урожайності та покращення якості продукції. 1. Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. 2. Стимулятори росту та розвитку. 3. Взаємодія фітогормонів. 4. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. | 2 |
| | Разом | 30 |

6. Практичні заняття

| № п/п | Назва та зміст теми | Кількість годин |
|--------------|---|------------------------|
| 1. | Пасивні та активні механізми руху речовин через мембрани | 2 |
| 2. | Основні особливості обміну речовин | 2 |
| 3. | Вологоутримуюча здатність рослин. Визначення вмісту води і сухої речовини у рослинному матеріалі. | 2 |
| 4. | Фотосинтез і урожай. Агроенергетика. | 2 |
| 5. | Інтенсивність дихання і його залежність від зовнішніх та внутрішніх факторів. | 2 |
| 6. | Залежність росту від внутрішніх та екологічних факторів. | 2 |
| 7. | Фізіологія спокою та проростання насіння. | 2 |
| 8. | Фактори, що лімітують підвищення врожайності сільськогосподарських культур. | 2 |
| 9. | Коефіцієнт господарської ефективності та шляхи його покращення. | 2 |
| 10. | Принципи складання поживних сумішей. | 2 |
| 11. | Ґрунтове живлення рослин. Діагностика дефіциту поживних елементів. | 2 |
| 12. | Фізіологічні основи застосування добрив. | 2 |
| 13. | Холодостійкість, солестійкість та радіаційний стрес рослин. | 2 |
| 14. | Жаростійкість та посухостійкість рослин. | 2 |
| 15. | Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на якість насіння. | 2 |
| | Разом | 30 |

7. Самостійна робота

| № п/п | Назва та зміст модулів та їх елементів | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Зміст, завдання, предмет і методи фізіології рослин | 2 |
| 2 | Пасивні і активні механізми руху речовин через мембрани. | 2 |
| 3 | Обмін вуглеводів | 2 |
| 4 | Обмін ліпідів | 2 |
| 5 | Обмін білків | 2 |
| 6 | Біосинтез амінокислот. | 2 |
| 7 | Вторинні органічні речовини. | 2 |
| 8 | Зв'язок між диханням і фотосинтезом. | 2 |
| 9 | Пересування органічних речовин рослиною. | 2 |
| 10 | Кореневе живлення рослин. | 2 |
| 11 | Поглинання, транспортування мінеральних елементів | 2 |
| 12 | Значення води в житті рослини | 2 |
| 13 | Залежність інтенсивності фотосинтезу від зовнішніх факторів | 2 |
| 14 | Чиста і господарська продуктивність фотосинтезу в посівах. | 2 |
| 15 | Фізіологічна роль азоту в рослині. | 2 |
| 16 | Поглинання мінеральних речовин листям. | 2 |
| 17 | Водний режим. | 2 |
| 18 | Рух води в рослині. | 3 |
| 19 | Закономірності росту різних органів рослин. | 2 |
| 20 | Особливості росту рослин на різних етапах онтогенезу | 2 |
| 21 | Вплив зовнішніх умов на розвиток рослин. | 2 |
| 22 | Типи розмноження рослин. Фізіологія цвітіння. | 2 |
| 23 | Зимостійкість рослин як стійкість до комплексу несприятливих факторів зими. | 2 |
| 24 | Жаростійкість та посухостійкість рослин. | 2 |
| 25 | Солестійкість рослин. | 2 |
| 26 | Фітогормони | 2 |
| 27 | Вміст мінеральних елементів у різних рослинах та органах. | 2 |
| 28 | Фізіологія і біохімія дії цитокінінів. | 2 |
| 29 | Взаємодія фітогормонів. | 2 |
| 30 | Роль фітогормонів та їх аналогів у народному господарстві. | 2 |
| | Разом | 60 |

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою.

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.

1.3. *Практичні*: експеримент, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.2. *Репродуктивний*

3.3. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання конспектів лекцій.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати виконання та захисту практичних робіт;
 - експрес-контроль під час аудиторних занять;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | С Р С | Разом за моду- лі та СРС | Атес- тація | Підсумко вий іспит | Сума |
|---|--------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|---------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|-------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|------------|
| Модуль 1 0-20 балів | | | | | | | | | Модуль 2 0- 20 балів | | | | | | | | | | | | | | | |
| Змісто вий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | | | | | Змісто вий модуль 3 | | Змістовий модуль 1 | | | Змісто вий модуль 2 | | Змісто вий модуль 3 | | | Змістовий Модуль 4 | | | | | | | |
| Т 1 | Т 2 | Т 3 | Т 4 | Т 5 | Т 6 | Т 7 | Т 8 | Т 9 | Т 10 | Т 11 | Т 12 | Т 13 | Т 14 | Т 15 | Т 16 | Т 17 | Т 18 | Т 19 | Т 20 | | | | | |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 55 (40+ 15) | 15 | 30 | 100 |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|----------------|--|--|
| | | для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 75-81 | C | | |
| 69-74 | D | | |
| 60-68 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Злобин Ю.А., Прасол В.И. Периодизация онтогенеза культурных и сорных растений. - Сумы, 1993. - 65 с.
2. Злобин Ю.А., Скляр В.Г. Вивчення курсу “Фізіологія і біохімія рослин з основами біотехнології” на основі модульного принципу. - Сумы, 2003. - 67 с.
3. Злобин, В.Г. Скляр, Л.М. Бондарева, О.М. Тихонова. Тлумачний словник основних понять і термінів з курсу «Фізіологія рослин» - методичний посібник. Сумы, 2007. - 16 с.
4. Бондарева Л.М., Тихонова О.М. Робочий зошит з курсу «Фізіологія рослин» Сумы: видавничо-інформаційний центр, 2007 р. - 60 с.
5. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Бондарева Л.М. Фізіологія життєдіяльності рослин. – Сумы, 2009. – 84 с.
6. Злобин Ю.А., Скляр В.Г. Фізіологія рослин. Фізіологія рослин з основами біохімії. Методичні вказівки із самостійної роботи студентів. – Сумы, 2013. – 85 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Злобин Ю.А.. Курс фізіології і біохімії рослин. - Сумы: Унів. книга, 2004. - 464 с.
2. Злобин Ю.А., Прасол В.И.. Периодизация онтогенеза культурных и сорных растений. - Сумы, 1993. - 65 с.
3. Макрушин М.М. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії. К., 1995.- 352 с.
4. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., 1980. – 495 с.

Допоміжна

1. Гэлстон А., Девис П. Жизнь зеленого растения. М., 1983. – 549 с.
2. Гудвин Т., Мерсер З. Введение в биохимию растений. - М.: Мир, 1986. - Т. 1 - 393 с.; Т. 2. - 392 с.
3. Злобин Ю.А. Жатова Г.О., Троценко В.І. Методи вивчення структури посівів сільськогосподарських культур. Сумы, 1997. - 25 с.
4. Ленинджер А. Биохимия. М., 1976. – 957 с.
5. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. - К. Либідь, 2005. - 392 с.
6. Медавар П., Медавар Дж. Наука о живом. - М.: Мир, 1983. - 207 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.marsu.ru> –сайт популяційно-онтогенетичного спрямування
2. <http://rnd.cnews.ru/natur-science/biology> – на сайті міститься інформація про сучасні наукові дослідження в галузі біології та сільського господарства
3. <http://www.biodan.narod.ru> – на сайті представлені факти із життєдіяльності рослин
4. Хімізм фотосинтезу https://pidru4niki.com/86594/ekologiya/himizm_fotosintezu
5. Дихання – хімізм процесу <https://pidru4niki.com/86596/ekologiya/dihannya>
6. Плазмоліз, деплазмоліз у рослинній клітині <https://www.youtube.com/watch?v=vdVPZf3wR1k>

<https://www.youtube.com/watch?v=ov7A26BUemg>

7. Мінеральне живлення рослин https://pidru4niki.com/86597/ekologiya/mineralne_zhivlennya

ДОДАТОК 1

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

| Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен: | Програмні результати навчання на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|--------|
| | ПРН 4 | ПРН 5 | ПРН 7 | ПРН 9 | ПРН 11 |
| ДРН 1. Знати мету, задачі, предмет, методи, стандартизовану термінологію, особливості морфології, фізіології рослинних клітин, тканин і рослин у цілому, дихання та фотосинтезу у житті рослин, особливості поглинання рослинами води та живлення рослин, пасивний та активний механізми надходження поживних речовин, особливості закладання, росту та розвитку вегетативних та генеративних органів. | + | + | | | |
| ДРН 2. Володіти знаннями про основні фізіологічні та біохімічні ознаки рослин польових культур, що вирощуються в Україні. | + | + | | | |
| ДРН 3. Проводити дослідження основних фізіологічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі (тургор і плазмоліз у рослинній клітині, всисна сила, інтенсивність дихання), визначати кількість та оптичні властивості хлорофілу, кількість основних елементів живлення в органах рослин, розраховувати елементи формування врожаю. | + | | | | |
| ДРН 4. Оцінювати динаміку ростових процесів, відносну морозостійкість культурних рослин і потенційну посухостійкість рослин. | + | | | | |
| ДРН 5. Роль фізіології рослин у програмуванні врожайності сільськогосподарських культур, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи. Основні завдання фізіології рослин на сучасному етапі та шляхи їх реалізації. | + | + | + | + | + |