

**Міністерство освіти і науки України
Полтавська державна аграрна академія**

Факультет агротехнологій та екології

**ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПАКЕТ
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

Європейська кредитно-трансфертна система (ЄКТС)

Рівень вищої освіти другий (магістерський) рівень

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

Профіль програми освітньо-професійна

Кваліфікація, що присвоюється Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії

Тривалість програми 4 роки

Кількість кредитів ЄКТС 240

Форма навчання очна (денна)

Полтава - 2020

Результати навчання програми *Загальні компетентності*

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).
3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
6. Навички здійснення безпечної діяльності.
7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
8. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
9. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетенції

1. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
3. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.
4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.
6. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.
7. Врахування комерційного та економічного контексту для проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).
8. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
9. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

10. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
12. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.
15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
16. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих біотехнологічних завдань.
17. Здатність орієнтуватися в основних біотехнологічних концепціях, і теоріях, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських рослин.

Програмні результати навчання

1. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.
2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
3. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.
4. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.
5. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.
6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).
7. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.
8. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми

різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

9. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.
10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.
11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).
12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.
13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).
14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.
15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.
16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.
17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.
18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.
19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки

технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезуюча здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).
21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.
24. Організувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва.
25. Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнології та біоінженерії в агарній галузі.

**Структурна діаграма програми з кредитами
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва навчальних дисциплін та складових освітнього процесу	Загальний обсяг, год.	Кількість кредитів, ЄКТС
<i>1 курс</i>			
1.	Аналітична хімія	180	6
2.	Біофізика	90	3
3.	Вища математика	90	3
4.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	180	6
5.	Історія та культура України	120	4
6.	Неорганічна та органічна хімія	180	6
7.	Основи біоіндикації та біотестування	90	3
8.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	90	3
9.	Фізичне виховання	60	2
10.	Фізіологія рослин	150	5
11.	Філософія	90	3
12.	Біологія клітин і тканин	165	5,5
13.	Основи біобезпеки та біоетики	90	3
14.	Комплексна навчальна практика I	225	7,5
Всього за рік		1800	60,0
<i>2 курс</i>			
15.	Генетичні ресурси рослин	135	4,5
16.	Інформаційні системи та технології	120	4
17.	Правознавство	90	3
18.	Фізична і колоїдна хімія	180	6
19.	Фізичне виховання	60	2
20.	Біометоди захисту рослин	105	3,5
21.	Загальна біотехнологія	180	6
22.	Комплексна навчальна практика II	180	6
23.	Підготовка кваліфікаційної роботи	90	3
24.	Вибіркова навчальна дисципліна 1 *	90	3
25.	Вибіркова навчальна дисципліна 2	90	3
26.	Вибіркова навчальна дисципліна 5	120	4
27.	Вибіркова навчальна дисципліна 6	120	4
28.	Вибіркова навчальна дисципліна 7	120	4
29.	Вибіркова навчальна дисципліна 8	120	4
Всього за рік			
<i>3 курс</i>			
30.	Економіка підприємства	90	3
31.	Конструювання інтегрованих біотехнологій	150	5
32.	Основи біотехнології рослин	180	6
33.	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	90	3

34.	Загальна мікробіологія та вірусологія	165	5,5
35.	Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв	105	3,5
36.	Виробнича практика	225	7,5
37.	Підготовка кваліфікаційної роботи	135	4,5
38.	Вибіркова навчальна дисципліна 3	90	3
39.	Вибіркова навчальна дисципліна 4	90	3
40.	Вибіркова навчальна дисципліна 9	120	4
41.	Вибіркова навчальна дисципліна 10	120	4
42.	Вибіркова навчальна дисципліна 11	120	4
43.	Вибіркова навчальна дисципліна 12	120	4
Всього за рік			
<i>4 курс</i>			
44.	Біоінженерія	180	6
45.	Біотехнологія очищення води	105	3,5
46.	Експертиза біотехнологічних процесів і обладнання	90	3
47.	Курсова робота "Біоінженерія"	90	3
48.	Методи біотехнологічних досліджень	90	3
49.	Об'єкти біотехнологічних виробництв	90	3
50.	Технології виробництва і переробки фітомаси	165	5,5
51.	Технологія мікробного синтезу	150	5
52.	Переддипломна практика	180	6
53.	Захист кваліфікаційної роботи	45	1,5
54.	Підготовка кваліфікаційної роботи	135	4,5
55.	Вибіркова навчальна дисципліна 13	120	4
56.	Вибіркова навчальна дисципліна 14	120	4
57.	Вибіркова навчальна дисципліна 15	120	4
58.	Вибіркова навчальна дисципліна 16	120	4
Всього за рік		900	30,0
Всього по ОПП		2700	90

* Згідно із Законом України «Про вищу освіту» студенти мають право на «вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та робочим навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти. При цьому, здобувачі певного рівня вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням з керівником відповідного факультету чи підрозділу».

Механізм реалізації права студентів на вибір навчальних дисциплін визначено Положенням про організацію освітнього процесу в Полтавській державній аграрній академії.

Короткий опис дисциплін освітньо-професійної програми

ІСТОРІЯ ТА КУЛЬТУРА УКРАЇНИ

Заплановані результати навчання.

Визначати, засвоювати та запам'ятовувати базові принципи філософії, психології, педагогіки, факти вітчизняної історії, норми економіки й права, розуміти причинно-наслідкові зв'язки розвитку суспільства. Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.

Зміст навчальної дисципліни.

Київська Русь, її піднесення. Втрата політичної єдності Київської Русі і державності. Українські землі у складі іноземних держав (XIV – XVI ст.). Україна у XVI – першій половині XVII ст. Національно-визвольна війна українського народу під проводом Б.Хмельницького, її політичні результати. Україна у другій половині XVII ст. «Руїна»: її соціально-політична суть і наслідки. Гетьманщина у складі Російської імперії. Остаточна ліквідація української державності. Капіталістична еволюція України у складі Російської імперії, її особливості (друга половина XIX ст.). Україна на початку XX ст. Українська національно-демократична революція 1917 – 1920 рр. Розвиток України в умовах утвердження тоталітарного режиму (1920 – 1939 рр.). Україна в роки Другої світової війни (1939 – 1945 рр.). Становище України в повоєнний період (1946 – 1953 рр.). Соціально-економічний розвиток України в умовах „відлиги” та в період загострення кризи радянської системи (1954 – 1985 рр.). Відродження незалежності України. Суспільно-політичний розвиток України в умовах незалежності.

Історія української культури як навчальна дисципліна. Витоки української культури. Усна і обрядова народна творчість українців. Культура Київської русі. Культурні процеси за литовсько-польської доби і польсько-козацької доби. Українська культура козацько-гетьманської доби. Культура в час пробудження української національної свідомості. Українська культура і духовне життя на початку XX століття. Модерн. Провідні тенденції розвитку сучасної української культури. Постмодерн.

Рекомендована література.

1. Багацький В. В. Історія України / В. В. Багацький, Л. І. Кормич. – К.: Алерта, 2004. – 407 с.
2. Савченко Н. М. Історія України: модульний курс: Навч. посібник для студ. вузів / Н. М. Савченко, М. К. Подольський. К.: Інкос, 2006. – 544 с.
3. Якименко М. А. Історія України. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / М. А. Якименко, С. В. Макарець. – Полтава: РВВ ПДАА, 2010. – 230 с.
4. Ісакова Н. П. Історія України / Н. П. Ісакова. К.: Аграрна освіта, 2005. – 204 с.
5. Історія України: Посібник / За ред. Г. Д. Темка, Л. С. Тупчієнка. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 480 с.

6. Проблеми історії України XIX – початку XX ст. [Електронний ресурс] / Ред. колегія: О. П. Реєнт (гол. редк.), В. В. Шевченко. НАН України. Інститут історії України. – Вип. XXII. – К.: Інститут історії України, 2013. – 447 с. – Режим доступу : <http://www.history.org.ua/>
7. Проблеми історії України: факти, судження, пошуки: Міжвідомчий збірник наукових праць [Електронний ресурс] / Відп. ред. С. В. Кульчицький. НАН України. Інститут історії України. – К.: Інститут історії України, 2013. – 358 с. – Режим доступу : <http://www.history.org.ua/>
8. Греченко В. А. Історія української та зарубіжної культури / В. А. Греченко. – К. : Літера, 2000. – 464 с.
9. Кордон М. В. українська та зарубіжна культура / М. В. Кордон. – К.: ЦУЛ, 2002. – 507 с.
10. Культурологія: теорія та історія культури / (За ред. Тюрменко І. І.). – К.: ЦУЛ, 2004. – 368 с.
11. Шаравара Т. О. Історія української культури / Т. О. Шаравара. – Полтава, 2015. – 180 с.
12. Мальцева О. В. Історія української культури [Електронний ресурс] : методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Історія української культури» для студентів всіх спеціальностей всіх форм навчання / О. В. Мальцева. – Маріуполь : ПДТУ, 2013. – 117 с. – Режим доступу : <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/645>
13. Гудзенко О. П. Проблема національної ідентичності у творчості письменників розстріляного відродження [Електронний ресурс] / О. П. Гудзенко // Літературознавчі студії. – 2014. – Вип. 42 (1). – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Lits_2014_42\(1\)_37.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Lits_2014_42(1)_37.pdf).

УКРАЇНСЬКА МОВА (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)

Заплановані результати навчання.

Розуміти та самостійно формувати зміст, структуру і висновки наукових та аналітичних текстів з економіки. Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.

Зміст навчальної дисципліни.

Державна мова – мова професійного спілкування. Основи культури української мови. Стилі сучасної української літературної мови у професійному спілкуванні. Спілкування як інструмент професійної діяльності. Риторика і мистецтво презентації. Культура усного фахового спілкування. Форми колективного обговорення професійних проблем. Ділові папери як засіб писемної професійної комунікації. Документація з кадрово-контрактних питань. Довідково-інформаційні документи. Етикет службового листування. Українська термінологія в професійному спілкуванні. Науковий стиль і його засоби у професійному спілкуванні. Проблема перекладу і редагування наукових текстів.

Рекомендована література.

1. Барановська Л. В. Навчання студентів професійного спілкування [Текст] : [монографія] / Л. В. Барановська. – Біла Церква : Білоцерківський держ. аграр. ун-т, 2002. – 256 с.
2. Гуць М. В. Українська мова у професійному спілкуванні [Текст] : навч. посіб. / М. В. Гуць, І. Г. Олійник, І. П. Ющук. – К. : VeeZone, 2004.
3. Загнітко А. П. Українське ділове мовлення : професійне і непрофесійне спілкування [Текст] / А. П. Загнітко, І. Г. Данилюк. – Донецьк : БАО, 2007. – 480 с.
4. Мацюк З. О. Українська мова професійного спрямування [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / З. О. Мацюк, Н. І. Станкевич. – 2-е вид. – К. : Каравела, 2008. – 352 с.
5. Михайлик В. О. Українська мова професійного спрямування [Текст] : навч. посіб. / В. О. Михайлик. – К. : Професіонал, 2005. – 496 с.

ФІЛОСОФІЯ

Заплановані результати навчання.

Знати основні визначення фундаментальних філософських категорій зі сфер онтології, філософії пізнання, антропології, соціальної філософії та аксіології, добре орієнтуватися в першоджерелах та основній сучасній філософській літературі, оволодіти логічним способом мислення, знати особливості та основні поняття фундаментальних філософських шкіл та напрямків. Вміти синтезувати набуті знання із фахових та гуманітарних дисциплін у цілісне світосприйняття; застосовувати набуті знання при аналізі реалій сучасного суспільного буття; формувати власну позицію щодо актуальних проблем сьогодення.

Зміст навчальної дисципліни.

Філософія як специфічний тип знання. Стародавня філософія. Філософія Середньовіччя та Відродження. Філософія Нового часу та Просвітництва. Німецька класична філософія. Сучасна світова філософія. Українська філософія. Онтологія: проблема буття. Свідомість. Філософія пізнання. Логіка та методологія наукового пізнання. Філософська антропологія. Соціальна філософія. Філософія науки і культури, стратегія майбутнього.

Рекомендована література.

1. Александрова О. В. Філософія Середніх віків та доби Відродження: підручник / О. В. Александрова ; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. – К. : Видавець ПАРАПАН, 2002. - 169 с.
2. Андрущенко В. П. Соціальна філософія. Історія, теорія, методологія: підручник для вищих навч. закл. / В. П. Андрущенко [и др.]. – 3. вид., випр. та доп. – К. : Генеза, 2006. – 656 с.
3. Арцишевський Р. А. Філософська антропологія (філософія людини): навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Р. А. Арцишевський ; Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Ін-т соц. наук, Наук.-метод. центр світогляд. освіти. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. – (Посібники та підручники ВНУ імені Лесі Українки). – Ч. 1. – 2011. – 552 с.

4. Варвянський С. М., Шейко С. В. Методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни за кредитно – модульною системою (Філософія, логіка, релігієзнавство) / С.М.Варвянський, С.В. Шейко. – Полтава: РВВ ПДАА, 2007. – 57 с.
5. Киричок О. Б. Філософія: Підручник для вищих закладів освіти / О.Б. Киричок. – Полтава: РВВ ПДАА, 2010. – 388 с.
6. Кривуля О. М. Філософія: Навчальний посібник. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 592 с.

ІНОЗЕМНА МОВА (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)

Заплановані результати навчання.

Мати навички спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою.

Зміст навчальної дисципліни.

Англійська мова для повсякденного спілкування. Що таке сільське господарство?. Географічні, демографічні, економічні та політичні дані України та англомовних країн. Іншомовні джерела професійно-виробничого характеру. Електронні іншомовні джерела професійно-виробничого характеру. Майбутня спеціальність.

Рекомендована література.

1. Англійська мова для повсякденно госпілкування: підруч. / В.К. Шпак, В. Я. Полулях, З. Ф. Кириченко; за ред. В. К. Шпака. – К.: Вища школа, 2000. – 302 с.
2. Верба Г. В. Граматика сучасної англійської мови: довідник / Г. В. Верба, Л. Г. Верба. – К.: Логос, 2001. – 352 с.
3. Тарнопольський О. Б. Ділові проекти: підручник (книга для студента та робочий зошит) / О. Б. Тарнопольський, С. П. Кожушко, Р. О. Безугла, П. Гібсон. – К.: Інкос, 2002. – 280 с.
4. Бориско Н. Ф. Бізнес-курс німецького мови / Н. Ф. Бориско. – К.: Заповіт, 1996. – 390 с.
5. Постникова Е. М. Бізнес-курс німецького мови / Е. М. Постникова. – Київ: «А.С.К.», 2002. – 432 с.
6. Grigull I. Geschäftliche Begegnungen / I. Grigull, S.Raven. – Leipzig: SCHUBERT-Verlag, 2008. – 128 с.

ПРАВознавство

Заплановані результати навчання.

Знати основи нормативно-правового забезпечення діяльності підприємницьких, торговельних та біржових структур і застосовувати на практиці.

Зміст навчальної дисципліни.

Основи конституційного права України. Основи цивільного права України. Основи сімейного права України. Основи трудового права України. Основи екологічного права України. Основи права інтелектуальної власності. Основи кримінального права України.

Рекомендована література.

1. Правознавство : [Підруч. для студ. вищ. навч. закл.] / Авторський колектив; Націон. ун-тет «Юрид. академ. ім.Я.Мудрого». – Харків : Фоліо, 2014. – 636 с.
2. Правознавство : [Підруч.] / В.Ф.Опришко, Ф.П.Шульженко, С.І.Шимон та ін.; За заг. ред. В.Ф.Опришка, Ф.П.Шульженка. – К. : КНЕУ, 2013. – 454 с.
3. Правознавство : [Підруч.] / Крестовська Н.М., Кулініч О.О., Романадзе Л.Д. (ред-ри). – Одеса : Атлант, 2015. – 554 с.
4. Основи правознавства України : [Навч. посіб.] / С.В.Ківалов, П.П.Музиченко, Н.М.Крестовська, А.Ф.Крижанівський. – 10-те вид., доп. та перероб. – Харків : Одиссей, 2011. – 399, [1] с.
5. Правознавство : [Підруч. для студ. вищ. навч. закл.] : пам'яті акад. Копейчикова В. В. / А.І. Берлач, С.С. Бичкова, Д.О. Карпенко [та ін.]. – К. : Правова єдність, 2009. – 790 с.
6. Кунченко-Харченко В. І. Правознавство : [Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / В. І. Кунченко-Харченко, В. Г. Печерський, Ю. Ю. Трубін. – К. : Кондор, 2011. – 472 с.

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ

Заплановані результати навчання.

Дотримуватися здорового способу життя, виявляти турботу про здоров'я і безпеку життєдіяльності співробітників, прагнення до збереження навколишнього середовища.

Виконувати професійні функції з урахуванням вимог трудової дисципліни, планування та управління часом.

Зміст навчальної дисципліни.

Фізична культура і система фізичного виховання у вищому навчальному закладі. Основи гігієни і здорового способу життя. Легка атлетика. Навчання техніки легкоатлетичних елементів. Гімнастика. Навчання технічних елементів гімнастики. Оздоровче і прикладне значення занять фізичною культурою і спортом. Волейбол. Навчання технічних елементів волейболу. Баскетбол. Навчання технічних елементів баскетболу. Легка атлетика. Розвиток швидкості. Основи розвитку та вдосконалення фізичних якостей. Методи фізичного виховання. Легка атлетика. Розвиток спритності. Гімнастика. Вдосконалення гімнастичних комбінацій. Основи раціонального харчування при різноманітних видах і умовах праці та особливостях життєдіяльності. Волейбол. Вдосконалення техніки волейболу. Баскетбол. Вдосконалення техніки баскетболу. Легка атлетика. Розвиток витривалості.

Рекомендована література.

1. Амосов Н.М., Муравов И.В, Сердце и физические упражнения. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.
2. Баранов В.М. В мире оздоровительной физкультуры. – К.: Здоров'я, 1987.–134 с.

3. Белов Р.А., Сермеев Б.В., Третьяков Н.А. Самостоятельные занятия студентов физической культурой: Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1988. – 208 с.
4. Булич Е.Г., Мурахов І.В. Валеологія. Теоретичні основи валеології: Навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 114 с.
5. Віровський Л.П. Атлетична гімнастика: Навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1994. – 100 с.

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Заплановані результати навчання.

Надання здобувачам вищої освіти знань з основних розділів вищої математики, що відповідають напряму їх фахової підготовки: визначень, теорем, правил. Здобувачі вищої освіти повинні навчитися: формулювати біологічні задачі і будувати їх математичні моделі; вибирати методи дослідження побудованих моделей; проводити їх кількісний аналіз, використовуючи точні або наближені методи обчислень, сучасну обчислювальну техніку; опрацьовувати числові дані, одержані в польових, агрономічних дослідах, методами математичної статистики, аналізувати отримані дані, давати ефективну оцінку отриманих результатів.

Зміст навчальної дисципліни.

Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій. Випадкові події та величини. Статистичне опрацювання вибірки. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу.

Рекомендована література.

1. Барковський В. В. Вища математика для економістів / Барковський В. В., Барковська Н. В. – Київ : ЦУЛ, 2002. – 400 с.
2. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. – Київ : ЦУЛ, 2002. – 448 с.
3. Вища математика: Збірник задач: [навч. посібн.] / [В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К. : А.С.К., 2001. – 480 с.
4. Вища математика. У 3 частинах: [навч. посібн.] / [Лавренчук В. П., Готинчан Т. І., Дронь В. С., Кондур О. С.]. – [2-е вид., стереот.]. – Чернівці : Рута, 2002. – 208 с.
5. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [учеб. пособие для вузов] / В. Е. Гмурман. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1979. – 400 с.
6. Дубовик В. П. Вища математика: [навч. посібн.] / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К. : А.С.К., 2001. – 648 с.
7. Кривуца В. Г. Вища математика. Практикум: Навчальний посібник / Кривуца В. Г., Барковський В. В., Барковська Н. В. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 536 с.

8. Пак В. В. Вища математика: [підручник] / В. В. Пак, Ю. Л. Носенко. – Д. : В-тво «Сталкер», 2003. – 496 с.
9. Флегантов Л. О. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: Навчальний посібник / Л. О. Флегантов, В. М. Яворська, К. Е. Яворський – Полтава, 2009. – 280 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Заплановані результати навчання.

Сформувати цілісне уявлення про інформаційні технології, набути і закріпити теоретичні знання і практичні уміння роботи на ПК, засвоїти основи використання програмного забезпечення в професійній діяльності із застосуванням пакетів прикладних програм загального та спеціального призначення.

Зміст навчальної дисципліни.

Засоби оброблення текстової інформації. Засоби оброблення мультимедійної інформації. Створення презентації засобами Microsoft PowerPoint. Використання ресурсів локальної та глобальної комп'ютерної мережі Internet. Засоби оброблення табличної інформації. Автоматизація процесів математичної обробки даних засобами Microsoft Excel.

Рекомендована література.

1. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник / Згуровський М.З., Коваленко І.І., Михайленко В.М. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003.– 263 с.
2. Зацеркляний М.М., Мельников О.Ф., Струков В.М. Основи комп'ютерних технологій для економістів. Навчальний посібник. ВД "Професіонал", 2007. – 672 с.
3. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник / В.А.Баженов, П.Р.Венгеровський, В.М. Горлач. – К.: Каравела, 2003.– 464 с.
4. Інформаційно-пошукові системи мережі Інтернет. Ч. 1. Принципи організації та функціонування Інтернет: Навч. посібник / Месюра В.І., Арсенюк І.Р., Роїк О.М.- Вінниця: ВДГУ, 2002. – 86 с.
5. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник / За ред. О.І.Пушкаря. – Київ: Вид. центр "Академія". – 2002. – 696 с.
6. Комп'ютер для студентів, аспірантів и преподавателей. Самоучитель / Под. ред. В. Б. Комягина. Учебн. пособ. – М.: Издательство ТРИУМФ, 2002.– 656 с.
7. Кучерява Т.О., Сільченко М.В., Шабаліна І.В. Інформатика та комп'ютерна техніка: активізація навчання: Практикум для індивід. роботи. 2-ге вид., без змін.– К.: КНЕУ, 2008.– 448 с.
8. Солоницын Ю., Холмогоров В. Интернет. Энциклопедия. 3-е издание. – С.-Петербург: Питер, 2002. – 587 с.
9. Тарасенко Р.О., Гаріна С.М., Робоча Т.П. Інформаційні технології. – К.: Алефа, 2008. – 312 с.
- 10.Тхір І.Л., Калущка В.П., Юзьків А.В. Посібник користувача ПК. –

БІОФІЗИКА

Заплановані результати навчання.

Сформувати стратегічне мислення біотехнологічної системи, набути знання та опанувати практичні навички з оцінки реакції біологічних об'єктів на різноманітні фактори, що виникають у процесі виробничої діяльності, для реалізації ефективного й екологічно безпечного виробництва продукції.

Зміст навчальної дисципліни.

Динаміка поступального руху. Обертальний рух твердого тіла. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин. Молекулярні явища у рідині. Перший і другий закони термодинаміки. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм. Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.

Рекомендована література.

1. Біофізика: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. проф. В.Ф. Антонова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
2. Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики: Підручник. – К. : Світ, 2003. -400 с.
3. Посудін Ю.І. Лабораторний практикум і збірник задач із дисципліни. Фізика з основами біофізики: Навчальний посібник. – К. : Арістей, 2004. – 180 с.
4. Посудін Ю.І., Семенова Н.П., Кожем'яко Я.В. Прикладна фізика і біофізика. – К. : НАУ, 2001. – 115 с.
5. Федішин Я.І. Фізика з основами біофізики: Підручник. – Львів : Світ, 2005. – 552 с.
6. Федішин Я.І., Фізика з основами біофізики: Навчальний посібник. – Львів : Світ, 2000. – 460 с

НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Заплановані результати навчання.

Формування у майбутніх фахівців аграрного сектору теоретичного базису та наукового світогляду на основі глибокого розуміння хімічних процесів, основних законів неорганічної хімії, що висвітлюють властивості і біологічні функції хімічних елементів та їх сполук, розуміння їх значення для нормальної життєдіяльності живих організмів, в практичній роботі - розуміння хімічних процесів, аспектів, заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільгосппродукції.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати: будову, способи отримання, фізичні і хімічні властивості усіх класів органічних сполук, а також галузі їх застосування; розуміти механізми хімічних процесів, що відбуваються між органічними речовинами в природі і в живих організмах (рослинного та тваринного походження). Кінцевою метою

вивчення органічної хімії є передбачення властивостей, а також області застосування органічних речовин, залежно від будови і властивостей їх молекул та умов перебігу процесів.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет неорганічної хімії, її задачі та значення. Основні закони та визначення. Класифікація неорганічних сполук. Оксиди. Гідроксиди (Кислоти, основи). Солі (середні, кислі, основні, подвійні, змішані). Номенклатура неорганічних сполук. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів. Квантові числа. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правило Клечковського. Будова атомних ядер. Радіоактивність. Типи і властивості радіоактивного випромінювання. Періодичний закон і періодична таблиця Д.І. Менделєєва. Електронні формули атомів хімічних елементів. Явище провалу електронів. Зміна розміру атомів по Періодичній системі. Енергетичні характеристики атомів хімічних елементів. Ступінь окиснення хімічних елементів як фундаментальна величина в неорганічній хімії. Хімічний зв'язок: типи хімічного зв'язку, способи утворення. Теорії хімічного зв'язку: Метод валентних зв'язків та метод молекулярних орбіталей. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Полярні і неполярні молекули. Іонний зв'язок. Водневий зв'язок. Основні закономірності перебігу хімічних процесів. Основи хімічної кінетики. Залежність швидкості реакцій від концентрації та температури. Закон діючих мас. Швидкість реакції в гомогенній та гетерогенній системі. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Вплив температури. Рівняння Ареніуса. Правило Вант-Гоффа. Обернені процеси. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Зсув хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Сильні електроліти. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Водневий показник середовища. Гідроліз солей. Основні типи гідролізу. Константа гідролізу. Окисно-відновні процеси, їх класифікація. Основні поняття окисно-відновних процесів. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів. Фактори, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Комплексні сполуки. Будова комплексних сполук. Основні положення координаційної теорії А.Вернера. Класифікація комплексних сполук. Номенклатура комплексів. Стан комплексних сполук у розчинах. Значення комплексних сполук.

Насичені та ненасичені вуглеводні, ароматичні та гідроксісполуки.

Алкани, алкени, алкіни, дієнові сполуки. Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування. Ароматичні сполуки (одно- та багатоядерні). Терпени. Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування. Гідроксісполуки (спирти та феноли). Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування. **Карбонільні сполуки, карбонові кислоти та їх похідні.** Альдегіди і кетони (насичені, ненасичені, ароматичні, аліциклічні, діальдегіди та дікетони). Способи отримання фізичні та хімічні властивості.

Застосування. Карбонові кислоти (одно- та багатоосновні, насичені, ненасичені, ароматичні, фенолокислоти, оксі- та оксокислоти. Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування. Похідні карбонових кислот (аміди, ангідриди, сульфокислоти). Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування. **Біохімічні сполуки (ліпіди, вуглеводи, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, гетероциклічні сполуки, алкалоїди).** Ліпіди (прості та складні, похідні ліпідів (стероїди)). Способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Вуглеводи (моносахариди, дисахариди, полісахариди). Способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Амінокислоти та нуклеїнові кислоти. Будова, способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Гетероциклічні сполуки та алкалоїди. Будова, способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення.

Рекомендована література.

1. О.І. Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, В.Є. Косматий, К.О. Чеботько. Загальна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. - За ред. В.А. Копілевича. - К.: Фенікс, 2005. - 840 с.
2. Н.В. Романова. Загальна і неорганічна хімія Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Киев: Ірпінь: ВТФ "Перун". - 1998. - 480 с.
3. В.І. Кириченко. Загальна хімія. – К.: Вища школа. - 2005. - 520 с.
4. М.Л.Глінка. Загальна хімія. - Київ: "Вища школа". – 1990. – 560 с.
5. Є.Я.Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Клюєва. Загальна та неорганічна хімія. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА. - 2003. – 468с.
6. Е.Я. Левитин, О.В. Антоненко, А.Н. Бризицкая и др. Общая и неорганическая химия. Харьков: «ЭСЭН». – 2012 г. – 220 с.
7. В.Т. Яворський. Неорганічна хімія. Львів: Видавництво Львівської політехніки. - 2012. - 268 с.
8. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела. - 2003. – 304 с.
9. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С. Основи загальної хімії. – Л.: Світ. - 2000.– 424 с.
10. Глінка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: КиоРус. - 2011. – 240 с.
11. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. – М.: Мир. - 2009. – 250 с.
12. Грандберг И.И. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1987. – 480 с.
13. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія: навч. посібник. – К.: Вища школа, 1992. – 468 с.
14. Кононський О.І. Органічна хімія. – К.: Дакор, 2003. – 568 с.
15. Кононський О. І. Органічна хімія. Практикум - К.: Вища школа, 2002. – 247 с.

16. Нейланд О.Я. Органическая химия: учебн. для хим. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
17. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия: учебн. для студ. хим.-технол. вузов / Под ред. А.А. Петрова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1981.
18. Буря О.І. Органічна хімія, 1997. – 174 с.
19. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия / Под ред. проф. В.П. Черных. – Харьков: Основа, 1998.
20. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. - Львів: Центр Європи, 2001.-864 с.

ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Заплановані результати навчання.

Вивчення суті і з'ясування внутрішнього механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та на виробництві, передбачення ходу реакцій у часі, а також їх результату залежно від будови і властивостей молекул речовин та умов перебігу процесів.

Отримати знання про:

- фізико-хімічну структуру різного типу речовин та розчинів, їх термодинамічні властивості, а також загальні закономірності зв'язку властивостей розчинів із їх складом;
- властивості розчинів електролітів, кінетику і механізми процесів на межі таких систем з іншими тілами, головним чином металами, оскільки електрохімічні методи дослідження й аналізу набувають все більшого значення на практиці в якості швидких і точних методів аналізу і виробничого контролю;
- основні закономірності будови і властивості мікрогетерогенних дисперсних систем із високорозвиненою поверхнею, оскільки у природі і промисловості ми зустрічаємося з величезною кількістю дисперсних систем, в утворенні яких беруть участь молекули великих розмірів;
- фізико-хімічні властивості дисперсних систем і закономірності їхньої зміни, оскільки процеси утворення і руйнації ґрунтів описуються закономірностями колоїдної хімії;
- розчини високомолекулярних сполук, оскільки майже всі живі організми з погляду колоїдної хімії являють собою розчини високомолекулярних сполук, колоїдні розчини і змішані системи. Саме знання в галузі колоїдної хімії формують основні уявлення про емульсії, аерозолі, поверхнево-активні речовини, які широко використовуються у аграрній практиці, хімічному захисті рослин, захисту навколишнього середовища.

Набути вміння:

- використовувати специфічну інформацію про будь-який технологічний процес, у першу чергу про кінетичні параметри, термодинамічні умови перебігу хімічних реакцій, що лежать в основі процесів переробки с/г сировини;
- визначати оптимальні режими зберігання та переробки

- сілськогосподарської сировини;
- виявляти оптимальні умови проведення будь-якого процесу переробки с/г продукції з досягненням кінцевого результату;
- робити необхідні математичні розрахунки з використанням термодинамічних параметрів;
- працювати на сучасних спектральних, оптичних та інших приладах для визначення: оптичної густини невідомого розчину з подальшим визначенням його концентрації, величини рН ґрунтових та інших розчинів, інтенсивності випромінювання будь-якої речовини;
- визначати кількість речовини, яку здатен поглинути ґрунт;
- визначати окисно-відновний потенціал ґрунту за допомогою сучасних приладів.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення для сілськогосподарської галузі. Будова речовини. Агрегатні стани речовини. Хімічна термодинаміка і термохімія. Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Перший, другий, третій закони термодинаміки. Термохімія. Закони термохімії (Лавуаз'є-Лапласа, Гесса). Визначення напрямку самочинного перебігу хімічних реакцій. Хімічна кінетика і каталіз. Вплив різних факторів на швидкість реакції. Залежність швидкості процесів від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Кінетична класифікація хімічних реакцій: молекулярність і порядок реакцій. Вплив температури на швидкість реакції. Рівняння Арреніуса. Активний комплекс. Енергія активації. Методи визначення енергії активації. Каталіз, класифікація каталітичних процесів: гомогенний, кислотно-основний каталіз, автокаталіз, гетерогенний каталіз. Роль адсорбції у гетерогенних каталітичних реакціях. Теорії каталізу. Властивості розчинів неелектролітів. Способи вираження концентрації розчинів. Розбавлені розчини. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Закони Рауля. Кріоскопія і ебуліоскопія. Відхилення властивостей розчинів електролітів від законів Вант-Гоффа і Рауля. Ізотонічний коефіцієнт. Властивості розчинів електролітів. Сильні та слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації. Закон розбавлення Оствальда. Електролітична дисоціація води, Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник середовища (рН). Вплив кислотності середовища на процеси росту і розвитку макро- і мікрофлори. Колориметричне визначення рН. Розвиток теорії сильних електролітів у роботах Дебая і Хюккеля. Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності. Іонна сила розчинів. Буферні системи, їх склад, механізм дії. Розрахунок рН буферних систем. Буферна ємність. Біологічне значення буферних систем. Електропровідність розчинів електролітів. Провідники першого і другого роду. Питома і молярна (еквівалентна) електропровідність, залежність від розбавлення. Закон незалежності руху іонів (закон Кольрауша). Визначення ступеня і константи дисоціації слабкої кислоти за методом електропровідності. Кондуктометричне титрування. Електрохімічні процеси. Виникнення потенціалу на межі розділення фаз. Подвійний електричний шар та його будова, вплив природи металу,

концентрації і температури. Рівняння електродного потенціалу Нернста, Стандартні електродні потенціали, ряд напруги металів. Електроди першого, другого, третього роду. Електроди індикаторні і допоміжні. Вимірювання ЕРС. Хімічні та концентраційні кола. Окисно-відновний потенціал, електроди та кола. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Поверхневі явища. Сорбція. Види сорбції. Абсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерма фізичної адсорбції. Рівняння Фрейндліха та Ленгмюра. Адсорбція на межі "тверде тіло-рідина". Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Особливості і правила адсорбції сильних електролітів. Рівняння Гіббса, правило Траубе. Теорія Поляні і БЕТ. Значення сорбційних явищ. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування: конденсаційні, дисперсійні методи. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування. Будова міцели. Оптичні, електричні та молекулярно-дисперсні властивості колоїдних систем. Стійкість золів: кінетична і агрегативна. Процес коагуляції, Коагуляція золів електролітами. Правило Шульце-Гарді. Поріг коагуляції. Коагуляція сумішами електролітів. Синергізм, адитивність і антагонізм дії іонів при коагуляції. Роль процесів коагуляції в утворенні ґрунтів. Властивості розчинів високомолекулярних сполук. Природа і специфічні особливості розчинів високомолекулярних сполук (ВМС). Подібність і відмінність між розчинами ВМС, колоїдними системами та істинними розчинами. Особливості розчинів ВМС: термодинамічна і агрегативна стійкість. Набухання і розчинення ВМС. Види, ступінь і швидкість набухання. Висолювання, тиксотропія, синерезис. Властивості розчинів білків. В'язкість розчинів ВМС, залежність в'язкості від рН середовища. Ізоелектричний стан та ізоелектрична точка білка. Грубодисперсні системи.

Рекомендована література.

1. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008. – 495 с.
2. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород, 2004. - 710 с.
3. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 311 с.
4. Хмельницький Р.А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
5. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. - М.: Высшая школа, 1975. - 584 с.
6. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. - К.: Либідь, 1993. - 544 с.
7. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М: Химия, 1978.
8. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 408 с.
9. Скоробогатий Я.П., Федорко В.Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження. – Львів, 2005. – 245 с.
10. Білий О.В. Фізична хімія. – К., 2002. – 364 с.

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Заплановані результати навчання.

Сформувані у спеціалістів знання закономірностей життєдіяльності рослин у зв'язку з умовами їх існування та біохімічного складу. Розуміти взаємозв'язок між різними фізіологічними та біохімічними процесами в рослинному організмі, їх роль у житті рослин та знати шляхи регулювання цими процесами в онтогенезі з метою підвищення врожайності та покращення якості продукції.

Зміст навчальної дисципліни.

Фізіологія рослинної клітини. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі. Водний обмін рослин. Водний баланс рослини. Фотосинтез. Дихання. Мінеральне живлення рослин. Фізіологія онтогенезу рослин. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.

Рекомендована література.

1. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В. Фізіологія рослин Підручник /М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин / М.М.. Мусієнко– Київ: Фітосоціоцентр, 2001.-392 с.
3. Лебедев С.И. Физиология растений / С.И Лебедев - М.: Колос, 1988. – 544 с.
4. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В Балнокин - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 640 с.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА

Заплановані результати навчання.

Володіти методами та інструментарієм стратегічного, тактичного та оперативного планування; планування обсягів діяльності, необхідних ресурсів, зовнішніх і внутрішніх обмежень та ризиків, напрямів розвитку та реструктуризації.

Обґрунтовувати обсяги виробництва та реалізації продукції підприємства, його виробничої потужності, потреби підприємства у матеріальних ресурсах, мати уявлення про критерії оптимізації обсягів матеріально-сировинних ресурсів, що необхідні підприємству; товарну та цінову політику підприємства.

Проводити аналіз та планування ресурсів, які необхідні підприємству.

Володіти навиками розробки політики формування та використання земельних, трудових, майнових і фінансових ресурсів.

Аналізувати та планувати доходи, поточні витрати і фінансові результати від операційної, інвестиційної та фінансової діяльності підприємства.

Зміст навчальної дисципліни.

Поняття підприємства. Характеристика підприємства як юридичної особи.

Напрями діяльності підприємства. Підприємство з виробничо-технічної, організаційної, соціальної, економічної, інформаційної, екологічної, адміністративно-правової точок зору.

Характеристику земельного фонду України та здійснено аналіз ефективності використання земель сільськогосподарського призначення. Визначенні тенденцій та оцінки економічної ефективності використання земельних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах.

Сутність понять «трудові ресурси» та «персонал підприємства». Основні завдання управління трудовими ресурсами на підприємстві. Структура персоналу підприємства. Показники наявності та руху персоналу. Кадрова політика підприємства. Продуктивність праці та класифікація чинників, що на неї впливають.

Сутність, функції та принципи заробітної плати. Форми та системи оплати праці. Державне регулювання мінімальні заробітної плати та її вплив на рівень ставок і окладів окремих працівників. Форми мотивації праці робітників. Форми та системи преміювання на підприємстві. Методи планування фонду оплати праці. Методика нормування витрат праці на підприємстві. Методичні інструменти аналізу чисельності працівників та фонду оплати праці підприємства.

Сутність та види капіталу. Сутність авансованого та власного капіталу підприємства. Поняття та класифікація основних засобів. Фізичне та моральне зношення основних засобів. Показники економічної ефективності використання основних засобів. Функціональна роль матеріально-речових елементів основних виробничих фондів. Методика визначення суми амортизації основних фондів. Відтворення основних засобів підприємства, умови та форми здійснення.

Сутність, склад та структура оборотних засобів. Показники ефективності використання оборотних засобів.

Нематеріальні ресурси і активи підприємства. Вимоги до документального оформлення нематеріальних активів. Ефект від використання нематеріальних активів.

Поняття, роль і функції ціни в ринковій економіці. Класифікація цін (тарифів). Структура оптової ціни виробника, відпускної та роздрібною ціни. Поняття про прямі та непрямі податки. Методи ціноутворення на підприємстві. Цінова політика підприємства. Державне регулювання цін на продукцію підприємств. Закон України “Про ціни і ціноутворення”. Державний контроль за цінами.

Загальна характеристика витрат підприємства та їх класифікація. Поняття собівартості продукції. Планування собівартості продукції. Статті та елементи калькуляції собівартості продукції. Методи калькулювання собівартості продукції. Методика визначення собівартості сільськогосподарської продукції. Склад витрат виробництва та обігу, що включаються у собівартість продукції. Витрати, що не включаються у собівартість продукції.

Системи та методи внутрішнього контролю за поточними витратами. Кошторис витрат витрат виробництва: поняття, склад та методика складання. Шляхи зниження собівартості сільськогосподарської продукції.

Доходи підприємства в системі економічних показників його діяльності. Класифікація доходів підприємства. Механізм формування доходів від операційної діяльності. Цінова політика як чинник формування його доходів від реалізації продукції: сутність та етапи розроблення. Аналіз напрямів забезпечення ефективної цінової політики. Характеристика ціноутворюючих чинників. Сутність, функції та значення прибутку. Джерела утворення прибутку та його розподіл.

2.11. Рекомендована література.

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: [підруч.] В.Г. Андрійчук. – [2-ге вид., доп. і перероб.]. – К.: КНЕУ, 2002. – 624 с.
2. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу :[підруч.] / В. Г. Андрійчук. – К. : КНЕУ, 2013. – 779 с.
3. Бойчик І. М. Економіка підприємств: навч. посіб. – [2-ге вид., доп. і перероб.] / І.М. Бойчик. – К. : Атіка, 2007. – 528 с.
4. Гетьман О.О. Економіка підприємства: [навч. посіб.] / О. О. Гетьман, В. М. Шаповал. – К., Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
5. Економіка підприємства: навч. посіб. / [П. П. Руснак; В. Г. Андрійчук, Г. В. Черевко та ін.] ; за ред. П.П. Руснака. – Біла Церква, 2003. – 256 с.
6. Захарченко В. І. Економіка підприємства: навч. посіб. / В. І. Захарченко, О. В. Балахонова, М. М. Меркулов. – Львів : Магнолія 2006, 2014. – 300 с.
7. Шваб Л. І. Економіка підприємства: [навч. посіб.] / Л. І. Шваб. – К.: Каравела, 2007. – 568 с.
8. Яркіна Н. М. Економіка підприємства: навч. посіб. / Н. М. Яркіна – Київ: Ліра-К, 2015. – 498 с.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Заплановані результати навчання.

Здатність орієнтуватися в основних нормативно-правових актах в області забезпечення безпеки; знання організаційно-правових заходів забезпечення безпечної життєдіяльності та вміння обґрунтувати та забезпечити виконання у повному обсязі заходів з колективної та особистої безпеки; проведення заходів з профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності; здатність до організації діяльності у складі первинного виробничого колективу з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці; знати методичне забезпечення і проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці серед працівників організації (підрозділу).

Зміст навчальної дисципліни.

Категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності, таксономія небезпек. Ризик, як кількісна оцінка небезпек. Природні загрози, характер їхніх проявів та дії на людей, тварин, рослин, об'єкти економіки. Техногенні небезпеки та їхні наслідки. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах. Соціально-політичні небезпеки, їхні види та особливості. Соціальні та психологічні чинники ризику. Поведінкові реакції населення у НС. Застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови імовірнісних

структурно-логічних моделей виникнення та розвитку НС. Менеджмент безпеки, правове забезпечення та організаційно-функціональна структура захисту населення та АТО у НС. Управління силами та засобами ОГ під час НС. Загальні питання охорони праці. Правові та організаційні основи охорони праці. Державне управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці. Організація охорони праці на підприємстві. Навчання з питань охорони праці. Профілактика травматизму та професійних захворювань. Основи фізіології та гігієни праці. Основи виробничої безпеки. Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах.

2.11. Рекомендована література.

1. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] / Є.П.Желібо, В.В.Зацарний. - К.: ВД ВМУРЛУ, 2006. – 256 с.
2. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] /Є.П.Желібо, Н.М.Заверуха, В.В.Зацарний. – К.: Вид-во Каравела, 2001. - 315с.
3. Ковжого С.О. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] /С.О.Ковжого, О.Д.Малько, А.М.Полежаєв. – Харків: Вид-во Право, 2010. - 220с.
4. Скобло Ю.С. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] / Ю.С.Скобло, Л.М.Тіщенко, В.Г.Цапко: – Вінниця: Вид-во Нова книга, 2000. – 361с.
5. Ярошевська В.М. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] / В.М.Ярошевська. – Київ: Вид-во Кондор, 2004. - 560с.
6. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства: [навч. посібн.] /О.П.Мягченко. –К.: Вид-во Центр учбової літератури, 2011. – 383 с.
7. Пістун Л.Г. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] / Л.Г. Пістун, А.П.Березовецький, А.М.Тубальцев. – Львів: Вид-во Каравела, 2003. – 182 с.
8. Цапко В.П. Безпека життєдіяльності: [навч. посібн.] / В.П.Цапко. - К.: Знання-Прес, 2003. – 395 с.
9. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: [навч. посібн.] / М.П.Гандзюк, Є.П.Желібо, М.О.Халімовський. - К.: "Каравела", 2003.- 408 с.
10. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: [навч. посібн.] / В.Ц.Жидецький. - Львів:Укр.академія друкарства, 2006.- 324 с.
11. Москальова В.М. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.М.Москальова -К.: Професіонал, 2005. – 672 с.

БІОМЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Заплановані результати навчання.

Ґрунтово-кліматичні умови України дають змогу одержувати найважливішу рослинницьку продукцію і такі урожаї та валові збори, які повністю задовольняють потреби населення в продуктах харчування, тваринництва – у кормах, промисловості – в сировині. Але для цього необхідно впровадити сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, складовою яких є інтегрована система захисту від шкідників, хвороб і бур'янів. Інтегрований захист рослин передбачає використання стійких і

виривалих сортів та гібридів; застосування агротехнічних прийомів, що обмежують поширення шкідливих організмів; визначення екологічної безпеки й економічної доцільності проведення хімічних заходів захисту культури та найбільш раціональних способів застосування пестицидів і біологічних методів. Таким чином, вивчення курсу “Інтегровані системи захисту рослин” повинно забезпечити опанування всіх названих чинників, а завданням викладення дисципліни є навчити майбутніх агрономів грамотно і творчо впровадити їх у виробництво як в окремих господарствах, так і в цілому в Україні.

Зміст навчальної дисципліни.

Теми занять передбачають комплексне опрацювання наступних проблем:

- оцінка можливості максимального використання стійких сортів проти окремих видів, груп чи комплексів шкідливих організмів;
- аналіз інформації про домінуючі види шкідливих організмів і ступінь їх загрози для сільськогосподарських культур згідно прогнозів їх розвитку і розмноження;
- попереднє планування заходів із захисту рослин і коригування планів відповідно до змін фітосанітарного стану протягом вегетаційного періоду;
- оцінка фактичного фітосанітарного стану культури у різні фенологічні фази та прийняття рішень щодо проведення необхідних заходів боротьби;
- визначення економічної ефективності проведення заходів із захисту рослин

Рекомендована література.

1. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін., За ред. М.П. Лісового, - К.: Урожай, 1999. – 744 с.
2. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – М.: Колос, 1982. – 512 с.
3. Пересыпкин В.Ф., Тютюрев С.Л., Баталова Т.С. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 272 с.
4. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В.Л. Петрунєк та ін. – К.: Юні вести Маркетинг, 1999. – 221 с.
5. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи – Полтава: Камелот, 1999. - 430 с.
6. Сельскохозяйственная энтомология / Под ред. А.А. Мигрина, Г.Е. Осмоловского. – М.: Колос, 1976. – 447 с.
7. Системы защиты растений / Под ред. Н.В. Бондаренко. – Л-д: ВО Агропромиздат, 1988. – 367 с.
8. Справочник по защите растений / Под ред. Ю.Н. Фадеева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 415 с.
9. Ченкин и др. Справочник агронома по защите растений. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 367 с.

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ РОСЛИН

Заплановані результати навчання.

Знати основні групи генетичних ресурсів рослин та їх роль в забезпеченні харчової безпеки світу та держави; основні генетичні центри походження та формоутворення культурних рослин, їх локалізацію; наукові основи інтродукції рослин; світовий досвід збереження генетичних ресурсів, основні світові ген банки рослин; систему ГРР України; основні форми збереження ГРР; принципи формування колекцій ГРР, види колекцій; можливість та схеми використання ознак донорів для селекційних цілей; насіннезнавчі основи, технологію збереження насіння в насіннесховищах та його регенерації; структуру та функції баз даних системи „Генофонд”. Вміти визначати роль груп генетичних ресурсів рослин в забезпеченні харчової безпеки світу та держави; аналізувати банк даних базових, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій; вести пошук і добір вихідного матеріалу з корисними параметрами баз даних ознакових колекцій; застосовувати отримані знання та вміння в селекційній роботі за фахом.

Зміст навчальної дисципліни.

Світові генетичні ресурси рослин – основа життя на планеті, стабільності сільськогосподарського виробництва, продовольчої безпеки населення. Центри походження культурних рослин (ЦПКР). Генетичні ресурси крохмалистих культур. Генетичні ресурси олійних культур. Генетичні ресурси білкових культур. Генетичні ресурси культур багатих на фізіологічно-активні речовини. Наукові та біологічні основи інтродукції рослин. Світові генетичні ресурси та їх збереження. Система генетичних ресурсів рослин України.

Рекомендована література.

1. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков, зерновых бобовых, льна и их использование в селекции //М.-Л.- Изд. АН СССР, 1957. - 462 с.
2. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции) // Избр. Соч. «Генетика и селекция». – М.: Колос, 1966 - С. 176-22.
3. Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям //М.: Наука, 1986. -520 с.
4. Вавилов Н.И. Пять континентов. Повесть о путешествиях за полезными растениями по основным земледельческим районам Земли // М.: Мысль, 1987. -С. 8-171.
5. Генетичні ресурси рослин // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва. -Харків, 1999. -С. 260 – 316.
6. Драгавцев В.А. Использование мировых генетических ресурсов растений в стабилизации растениеводства //Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва.- Харків, 1999. -С. 276 –291
7. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи // Л.: Колос, 1971. -751 с.
8. Информационные бюллетени IPGRI для Европы (2000-2005) // Международный институт генетических ресурсов растений.

9. Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні // Харків.: ІР ім. В.Я. Юр'єва, НЦГРРУ, 2002. -38 с.
10. Чекалин Н.М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам // Полтава.: Интерграфіка, 2003. -186 с.
11. Чекригін П.М., Шевченко та ін. Генетика і селекція зернових бобових культур. В кн. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. К., 2001. –т.3. -с.145-158.

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ.

Заплановані результати навчання.

Формування у майбутніх фахівців аграрного сектору теоретичного базису та наукового світогляду на основі глибокого розуміння хімічних процесів, основних законів неорганічної хімії, що висвітлюють властивості і біологічні функції хімічних елементів та їх сполук, розуміння їх значення для нормальної життєдіяльності живих організмів, в практичній роботі - розуміння хімічних процесів, аспектів, заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільгосппродукції.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет неорганічної хімії, її задачі та значення. Основні закони та визначення. Класифікація неорганічних сполук. Оксиди. Гідроксиди (Кислоти, основи). Солі (середні, кислі, основні, подвійні, змішані). Номенклатура неорганічних сполук. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів. Квантові числа. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правило Клечковського. Будова атомних ядер. Радіоактивність. Типи і властивості радіоактивного випромінювання. Періодичний закон і періодична таблиця Д.І. Менделєєва. Електронні формули атомів хімічних елементів. Явище провалу електронів. Зміна розміру атомів по Періодичній системі. Енергетичні характеристики атомів хімічних елементів. Ступінь окиснення хімічних елементів як фундаментальна величина в неорганічній хімії. Хімічний зв'язок: типи хімічного зв'язку, способи утворення. Теорії хімічного зв'язку: Метод валентних зв'язків та метод молекулярних орбіталей. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Полярні і неполярні молекули. Іонний зв'язок. Водневий зв'язок. Основні закономірності перебігу хімічних процесів. Основи хімічної кінетики. Залежність швидкості реакцій від концентрації та температури. Закон діючих мас. Швидкість реакції в гомогенній та гетерогенній системі. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Вплив температури. Рівняння Ареніуса. Правило Вант-Гоффа. Обернені процеси. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Зсув хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Сильні електроліти. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Водневий показник середовища. Гідроліз солей. Основні типи гідролізу. Константа

гідролізу. Окисно-відновні процеси, їх класифікація. Основні поняття окисно-відновних процесів. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів. Фактори, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Комплексні сполуки. Будова комплексних сполук. Основні положення координаційної теорії А.Вернера. Класифікація комплексних сполук. Номенклатура комплексів. Стан комплексних сполук у розчинах. Значення комплексних сполук.

Рекомендована література.

1. О.І. Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, В.Є. Косматий, К.О. Чеботько. Загальна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. - За ред. В.А. Копілевича. - К.: Фенікс, 2005. - 840 с.
2. Н.В. Романова. Загальна і неорганічна хімія Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Киев: Ірпінь: ВТФ "Перун". 1998. - 480 с.
3. В.І. Кириченко. Загальна хімія. – К.: Вища школа. - 2005. - 520 с.
4. М.Л.Глінка. Загальна хімія. - Київ: "Вища школа". – 1990. – 560 с.
5. Є.Я.Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключова. Загальна та неорганічна хімія. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА. - 2003. – 468с.
6. Е.Я. Левитин, О.В. Антоненко, А.Н. Бризицкая и др. Общая и неорганическая химия. Харьков: «ЭСЭН». – 2012 г. – 220 с.
7. В.Т. Яворський. Неорганічна хімія. Львів: Видавництво Львівської політехніки. - 2012. - 268 с.
8. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела. - 2003. – 304 с.
9. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С. Основи загальної хімії. – Л.: Світ. - 2000.– 424 с.
10. Глінка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: КиоРус. - 2011. – 240 с.
11. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. – М.: Мир. - 2009. – 250 с.

ТЕХНОЛОГІЯ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ

Заплановані результати навчання.

Метою даного курсу є поглиблене оволодіння теоретичними основами технологій мікробного синтезу, вивчення найважливіших мікробіологічних процесів, які відбуваються в природі та при переробці сільськогосподарської сировини. Навчитися цілеспрямовано управляти функціональною активністю мікроорганізмів на користь людини; використовувати та коригувати мікробні процеси для промислового біосинтезу, практично впливати на окремі біологічні групи мікроорганізмів з метою управління мікробіологічними процесами для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Завдання курсу полягає у формуванні навиків цілеспрямованого регулювання мікробіологічних процесів синтезу та деструкції, основні методи регуляції мікробного синтезу, володіння протоколом підготовки зразків до мікробіологічних аналізів та обробки їх результатів, навиків по створенню та

практичному застосуванню мікробних препаратів для рослинництва, можливості самостійно в лабораторних та промислових умовах відтворити мікробіологічні процеси, що відбуваються у системі «середовище-мікроорганізм».

Зміст навчальної дисципліни.

Вступ. Основні критерії оцінки мікробіологічних процесів. Регуляція ефективності мікробного синтезу. Процеси технологій мікробного синтезу (за групами виробництва біомаси та інших цінних продуктів метаболізму). Розгляд стадійних мікробіотехнологічних виробництв, їх схожість і відмінність в залежності від кінцевої мети технологічного процесу. Найголовніші вимоги до біосинтезу. Основні параметри для управління мікробіологічними процесами. Екологічна чистота мікробного синтезу. Системи транспорту і катаболізму, особливості їх регуляції (за швидкість, ефективністю синтезу продуктів). Обмін речовин (метаболізм) як сукупність біохімічних реакцій перетворення сполук (метаболітів), що відбуваються в живих організмах.

Регуляція транспорту субстратів і ферментів. Питання швидкості росту мікроорганізмів (бактерій) і синтезу ними цільових продуктів через знання механізмів регуляції ферментів (шляхи утворення цільових продуктів).

Надсинтез продуктів у мікроорганізмів зі зміненним генотипом. Індукований мутагенез і ступінчастий відбір отриманих клонів методом селекції. Методи отримання штамів мікроорганізмів зі зміненими властивостями. Ауксотрофність. Баланс потоків субстратів за необхідними метаболічними шляхами. Поліпшення регуляторних властивостей різних продуцентів. Отримання продуцентів зі зміненою генетичною регуляцією. Отримання штамів-продуцентів, стійких до фагів і бактерицидних речовин. Стабільність генетичних властивостей використовуваних мутантів і рекомбінантів в процесі ферментації. Механізми відповіді мікробної популяції на зміни середовища.

Фізіологічні особливості мікроорганізмів при культивуванні (ферментації). Типи живлення мікроорганізмів, їх фізіолого-біохімічна характеристика. Енергетичний метаболізм. Джерела енергії у мікроорганізмів. Хемосинтез і фотосинтез. Способи синтезу АТФ у мікроорганізмів. Аеробне дихання та анаеробне дихання. Вторинний метаболізм. Використання мікроорганізмів для синтезу білка, вітамінів, амінокислот, антибіотиків, ферментів, гетероауксину, гібереліну та інших речовин. Основи мікробіологічного виробництва: культивування промислових штамів мікроорганізмів.

Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю, азоту, сірки, фосфору, заліза та інших елементів. Значення процесів перетворення вуглецевмісних речовин у кругообігу вуглецю в природі та роль мікроорганізмів у трансформації органічної речовини. Молочнокисле бродіння. Гомоферментативне, гетероферментативне, молочнокисле бродіння. Хімізм цих процесів, їх збудники. Мікробіологічні процеси при висушуванні і силосуванні кормів, молочно-кисле бродіння в біонженерії. Спиртове бродіння, його хімізм. Дріжджі як збудники спиртового бродіння (дикі й культурні, низові і верхові).

Використання дріжджів у спиртовій промисловості, виноробстві, пивоварінні, хлібопеченні. Одержання гліцерину при спиртовому бродінні. Причини і умови переходу спиртового бродіння на гліцеринове. Пропіоновокисле бродіння: збудники, хімізм, значення процесу. Маслянокисле й ацетонобутилове бродіння: збудники. Хімізм, значення процесу. Бродіння пектинових речовин. Мікробіологічна трансформація органічних речовин ґрунту. Аеробна та анаеробна трансформація целюлози. Неповне окислення вуглеводів /інших органічних сполук/ мікроорганізмами. Окислення етилового спирту в оцтову кислоту. Окислення мікроорганізмами жиру й високомолекулярних кислот жирного ряду, аліфатичних і ароматичних: вуглеводнів. Збудники і хімізм процесів. Практичне використання мікроорганізмів, що засвоюють вуглеводні. Заходи по підсиленню процесу окислення вуглеводнів мікроорганізмами для одержання мікробного білка, захисту навколишнього середовища від забруднення. Амоніфікація азотовмісних органічних речовин (білків, нуклеїнових кислот сечовини, хітину) та її значення. Характеристика збудників процесу амоніфікації в аеробних і анаеробних умовах та його хімізм. Мінералізація органічних сполук та іммобілізація азоту в ґрунті. Умови накопичення аміаку в ґрунті. Процеси нітрифікації. Енергетика процесу. Позитивна й негативна роль нітрифікації в родючості ґрунту. Роль мікроорганізмів у денітрифікації. Вільноживучі та симбіотичні азотфіксуючі мікроорганізми. Хімізм азотфіксації. Властивості бульбочкових бактерій (специфічність, вірулентність, активність), що визначають ефективність симбіозу. Перспективи переносу генів азотфіксації в клітини вищих рослин. Роль азотфіксуючих мікроорганізмів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин. Утворення сірководню із сірковмісних органічних сполук. Утворення сірководню із мінеральних сполук (сульфатів) і мікроорганізми, що викликають ці процеси. Окислення мікроорганізмами сірководню в сірку й сульфатну кислоту. Сіркобактерії і тіонові бактерії. Сульфофікація та її значення в родючості ґрунту. Роль мікроорганізмів у відщепленні фосфорної кислоти від органічних сполук і перетворенні нерозчинних фосфатів у розчинні. Біологічне зв'язування фосфору. Відновлення окислених сполук фосфору й можлива роль мікроорганізмів у цьому процесі. Роль мікроорганізмів у фосфорному живленні рослин. Окислення та відновлення мікроорганізмами сполук заліза. Характеристика основних представників залізобактерій. Мікроорганізми, що відновлюють сполуки заліза та зумовлюють оглеєння ґрунтів. Трансформація мікроорганізмами сполук кальцію, магнію, кремнію, калію та інших елементів.

Продукти мікробного синтезу. Підтримка чистої культури штаму-продуцента. Колекції чистих культур (штамів) мікроорганізмів. Біомаса інокулята для виробництва, доза інокулюма. Підбір поживного середовища (оптимізація). Дотримання вимог асептики, типи стерилізації всіх потоків і біореактора.

Переробка культуральної рідини та сировини: концентрати, біомаса, очищені продукти. Технологічні варіанти обробки продуктів ферментації. Процеси фільтрації, відцентрової сепарації або фракціонування. Екстрагування.

Метод осадження або кристалізації з нативних розчинів. Центрифугування. Сепарація. Випарювання. Методи дезінтеграції клітин.

Технологія виробництва корисних речовин. Комерційно цінні та найважливіші: алкалоїди, амінокислоти, антибіотики, антиметаболіти, антиоксиданти, білки, вітаміни, гербіциди, інсектициди, коферменти, ліпіди, нуклеїнові кислоти, органічні кислоти, пігменти, поверхнево-активні речовини (ПАР), полісахариди, поліоксиалканоати, протівопухлинні агенти, розчинники, цукру, стерини, ферменти, емульгатори.

Мікробні препарати та їх ефективність у аграрному виробництві. Використання мікроорганізмів у виробництві кормів та продуктів мікробного синтезу. Інокуляція (бактеризація) бобових рослин бульбочковими бактеріями. Ефективність інокуляції на різних ґрунтах. Ринок мікробних препаратів на основі симбіотичних азотфіксаторів. Шляхи підвищення ефективності інокуляції. Використання бактерій азоспірілум для бактеризації рослин. Використання ціанобактерій (синьо-зелених водоростей). Препарати на основі фосфотмобілізівних мікроорганізмів, їх значення та застосування. Мікробні препарати на основі мікоризо утворюючих мікроміцетів. Комплексні мікробні препарати на основі асоціацій мікроорганізмів. Мікробні препарати для трансформації поживних решток. Препарати на основі мікроорганізмів з антагоністичними властивостями для захисту рослин. Мікробіологічні методи боротьби із шкідливими комахами. Бактерії та їх використання для знищення комах-шкідників. Грибні і вірусні препарати, що застосовують для захисту від шкідників. Знищення гризунів за допомогою мікробіологічних препаратів. Мікробіологічні процеси при висушуванні і силосуванні кормів. Біотехнологічні методи виготовлення і зберігання рослинних кормів. Силосування кормів. Методи силосування кормів. Мікробіологічні процеси, які проходять при силосуванні кормів їх регулювання. Умови, що сприяють правильному розвитку процесу силосування. Застосування заквасок і хімічних консервантів при силосуванні кормів. Використання сульфітних шолоків. Хімічні і мікробіологічні показники якості кормів. Сінажування кормів. Мікробіологічні процеси при дозріванні сінажу. Фактори, що зумовлюють зберігання сінажу. Використання вуглекислоти при силосуванні і сінажуванні кормів. Мікрофлора комбикормів і коренеплодів. Використання мікроорганізмів у готуванні кормів до згодовування й поліпшення їх якостей. Синтез мікроорганізми кормового білка. Вирощування мікроорганізмів на гідролізатах та інших відходах різних виробництв для одержання кормового білка. Технічне здійснення синтезу білка на вуглеводнях. Синтез та застосування амінокислот і вітамінів мікробного походження. Синтез та застосування антибіотичних речовин. Механізм дії антибіотиків, що додаються до кормів

Рекомендована література.

1. В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. Микробиология: учебник для вузов - 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2005. - 445 с.

2. Голштак Г. Метаболизм бактерий. М.: «Мир», 1982. - 310с.
3. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник К.: НУХТ, 2004. - 471 с.
4. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв: Учебник М.: МГУ, 2005. - 445 с.
5. Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиология ризосферы растений. Монография. К.: Аграрна наука, 2015. - 386 с.
6. Нетрусов А. П., Егорова М. А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии: Учебное пособие М.: «Академия», 2005. - 608 с.
7. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. Практична мікробіологія: Посібник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 77 с.
8. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. К.: Либідь, 2001. - 312с.
9. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології. Навч.посібник. К.: Либідь, 2001. - 144 с.
10. Кудряшева А.А. Микробиологические основы сохранения плодов и овощей. - М.: Агропромиздат, 1986. - 190 с.
11. Колтунов В.А., Бородай В.В. Підвищення стійкості плодоовочевої продукції проти хвороб при зберіганні. К.: Колообіг, 2007. - 216 с.
12. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. Т. 1. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. - 656 с.

БІОІНЖЕНЕРІЯ

Заплановані результати навчання.

Формування знань стосовно принципів використання біологічних знань у виробництві практично цінних продуктів і розуміння сучасних біотехнологічних процесів, які базуються на генетичній і клітинній інженерії. Вивчення матеріалу курсу формує знання щодо методів клонування фрагментів ДНК, особливостей будови векторів на основі прокариот та еукаріот, створення бібліотек геномів, рестрикційних карт, одержання трансгенних рослин. На основі новітніх досягнень, використовуючи методичні рекомендації, планування та вибір оптимальних умов для отримання рекомбінантних ДНК та трансформації генетичного матеріалу.

Зміст навчальної дисципліни.

Культура клітин вищих рослин. Використання культури рослинних клітин. Напрями створення нових технологій на основі культивованих тканин і клітин рослин. Отримання біологічно активних речовин рослинного походження. Прискорене клональне мікророзмноження рослин. Отримання безвірусних рослин. Ембріокультура і запліднення *in vitro*. Конструювання клітин шляхом введення різних клітинних оганел. Вивчення системи «господар – паразит» з використанням вірусів, бактерій, грибів і комах. Історія методу.

Культура соматичних клітин Тотипотентність – основа культивування рослинних клітин. Калюс – основний тип культивованої рослинної клітини. Клітинне диференціювання, дедиференціювання. Причини гетерогенності калюсної тканини. Морфофізіологічна характеристика калюсних тканин. Два типи культивованих рослинних клітин. Морфофізіологічні процеси, що

протікають в калюсній тканині. Культивування окремих клітин. Культура гаплоїдних клітин.

Основні типи біопроеесів Основні типи біопроеесів: виробництво біомаси; клітинних компонентів; метаболітів, включаючи первинні метаболіти; вторинні метаболіти. Мікробні біотрансформації. Виробництво ферментів.

Біотехнологія одержання первинних метаболітів Виробництво амінокислот. Біотехнологія одержання вітамінів. Виробництво органічних кислот.

Біотехнологія одержання вторинних метаболітів Біотехнологія виробництва антибіотиків. Створення нової біотехнології виробництва і застосування антибіотиків. Одержання промислово важливих стероїдів.

Основні принципи промислового здійснення біотехнологічних процесів. Стадії біотехнологічного виробництва. Принципові схеми біотехнологічних процесів. Основні вимоги, які ставляться до систем, що використовуються до процесів ферментації.

Схеми ферментаційних процесів Загальна схема ферментаційних процесів. Типи і режими ферментації: періодичні і безперервні процеси. Продукти першої і другої стадії ферментації. Підготовка сировини. Стадія ферментації. Відкриті і замкнені ферментаційні системи. **Біореактори.** Принципи підбору і конструювання біореакторів. Основні вимоги до біореакторів.

Завершальні стадії одержання продуктів біотехнологічних процесів. Відділення біомаси, методи дезінтеграції клітин. Виділення і очистка цільових продуктів з культуральної рідини. Отримання товарних форм препаратів. Біопрепарати, що мають в товарному продукті як основний компонент життєздатні мікроорганізми. Біопрепарати, до складу яких входить інактивована біомаса кліток і продукти її переробки. Біопрепарати на основі очищених продуктів метаболізму мікроорганізмів.

Інструментальна біоінженерія. Нові експериментальні системи для вивчення синтезу вторинних метаболітів з використанням культури тканин рослин Іммобілізація рослинних клітин: необхідність, основні методи. Системи культивування іммобілізованих клітин: система культури з плоскою основою, система колоночної культури. Загальні рекомендації до культивування клітин.

Іммобілізовані ферменти та білки Іммобілізація ферментів. Фізичні та хімічні методи іммобілізації ферментів. Стабільність іммобілізованих ферментів. Хімічна модифікація білків.

Іммобілізовані ферменти та білки як перспективні засоби для промисловості Використання іммобілізованих ферментів в промислових процесах. Іммобілізовані ферменти та білки як перспективні лікарські засоби. Водорозчинні препарати іммобілізованих білків. Використання іммобілізованих ферментів в мікроаналізі.

Технологія ферментних препаратів Ферменти, що отримуються промисловим способом, їх застосування.

Технології моноклональних антитіл. Гібридами. Одержання

моноклональних антитіл. Використання моноклональних антитіл. Використання моноклональних антитіл в терапії злоякісних пухлин. Виробництво моноклональних антитіл.

Імуноферментний аналіз Структура антитіл. Одержання антитіл. Принципи імунохімічного аналізу. Методи імуноферментного аналізу. Використання імуноферментного аналізу.

Біосенсори. Будова біосенсорів. Біоафінні біосенсори. Фермент-метаболітичні біосенсори. Оптичні біосенсори. Біосенсори на основі нуклеїнових кислот. Фізико-хімічні датчики.

Практичне використання біоінженерії. Основні напрямки та завдання сучасної біоінженерії. Генетична інженерія. Використання генетичної інженерії в селекції, рослинництві та інших галузях народного господарства. Роль генетичної інженерії та біотехнології в прискоренні науково-технічного прогресу в галузях народного господарства. Галузі використання генетичної інженерії. Трансгенні і трансгеномні рослини. Молекулярно-генетичні і фізіологічні основи генетичної інженерії.

Молекулярні основи біоінженерії. Молекули спадковості. Генетична роль нуклеїнових кислот. Структура нуклеїнових кислот. Будова ДНК. Фізичні властивості ДНК та РНК. Генетичний код.

Молекулярна організація геномів. Геном вірусів і прокаріот. Транспозонні елементи прокаріот. Позахромосомні генетичні елементи. Особливості геномів вищих організмів. Рухливі генетичні елементи.

Одержання індивідуальних генів. Виділення генів із ДНК. Принцип будови рестрикційних карт. Синтез генів на основі виділеної із клітини мРНК. Хімічний синтез генів. Полімеразно ланцюгова реакція. Синтез генів за допомогою ПЛР.

Вектори для генетичної інженерії. Вектори прокаріот. Вектори еукаріот. Генетична інженерія у бактерій і дріжджів. Конструювання вектора (вбудовування гена в вектор). Метод одержання рекомбінантної ДНК за допомогою липких кінців. Клонування генів. Ідентифікація і відбір клітин, які несуть рекомбінантну ДНК.

Експресія клонованих генів. Експресія генів за участю сильних регульованих промоторів. Химерні білки. Трансляційні експресуючі вектори. Стабілізація білків. Експресія еукаріотичних генів. Експресія генів, клонованих в еукаріотичних системах.

Генетична інженерія рослин. Методи і техніка трансформації. Ін'єкція ДНК в клітини і рослини. Метод електропорації. Упаковка ДНК в ліпосоми. Метод біолистики. Трансгенні рослини для цілей практичної селекції. Підвищення продуктивності рослин. Стійкість рослин до гербіцидів, комах, вірусів. Стійкість до грибкових, бактеріальних захворювань і нематодам. Стійкість до абіотичних стресів. Чоловічо-стерильні форми рослин. Зміна складу накопичуваних вуглеводів, вторинних метаболітів, смакових і товарних властивостей у транс генних рослин. Зміна кольору у декоративних рослин.

Рекомендована література.

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
2. Біотехнологія: Підручник/В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За заг.ред. В.Г. Герасименка. – К: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
3. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Перевод с англ, в 2-х томах. / М.: Мир, 2002. – 764 с.
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002 – 589 с.
5. Перт С.Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. – М.: Мир, 1978. – 333 с.
6. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. – М.: Мир, 1978. – 384 с.
7. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. – Киев: Наукова думка, 1984. – 160 с.
8. Бодей С. П., Броделиус П., Кабрал И. М. А. и др. Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы. – М.: Мир, 1988. – 140 с.
9. Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: Навч. посіб. / В.И. Глазко, Г.В. Глазко; Ин-т агроэкологии и биотехнологии УААН. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: КВІЦ, 2003. – 640 с.
10. Иммуобилизованные клетки в биотехнологии. – Пущино, 1987. – 250 с.
11. Набокина С. М. Введение в генетическую инженерию: Учеб. пособие. – Саранск: Издательство Мордовского ун-та, 2001. – 75 с.
12. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю Генетична інженерія: [Підручник]. – Ужгород, 1999. – 188 с.
13. УотсонД. Молекулярная биология гена. – М., Мир, 1978. – 385 с.
14. Руденко С. С. Генетична інженерія: Навч. Посібник для вищ. і серед. навч. закладів / Чернівецький держ. ун-т ім. Юрія Федьковича. – Чернівці: Рута, 1997. – 182 с.

ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

Заплановані результати навчання.

Формування комплексу знань щодо вірусів та мікроорганізмів, їх хімічного складу та морфологічної структури, особливостей вірусних нуклеїнових кислот та білків, шляхів розповсюдження та поширення вірусних інфекцій, патогенних процесів вірусного ураження, а також оволодіння сучасними методами вивчення мікроорганізмів, методами лабораторної діагностики, профілактики вірусних інфекцій.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет і задачі мікробіологічної науки, основні етапи її розвитку. Відкриття мікроорганізмів А. ван Левенгуком, значення робіт Л. Пастера для з'ясування ролі мікроорганізмів у природі, причини виникнення інфекційних захворювань. Роботи Р. Коха та їх значення для розвитку техніки мікробіологічних досліджень. Значення робіт А. Клюйвера та К. ван Ніля для доказу біохімічної єдності життя. Розвиток вітчизняної мікробіології (роботи Л.С. Ценковського, І.І. Мечникова, Д.І. Івановського, Д.К. Заболотного, Л.В. Омелянського та ін.). Головні напрямки розвитку сучасної мікробіології. Внесок мікробіології у вирішення найважливіших проблем біотехнологій та біоінженерії.

Морфологія, структура та систематика мікроорганізмів. Основні групи живого світу та їх ознаки, типи клітинної організації. Віруси як неклітинна форма життя. Основні відмінності вірусів від клітинних організмів: особливості структури, хімічного складу та способу розмноження. Філогенетичні зв'язки між різними групами мікроорганізмів. Структура прокариотичної клітини. Організація та функції прокариотичної клітини. Розпізнання та цитологічне виявлення бактеріальних ядер.

Будова, хімічний склад та функції поверхневих структур прокариотів. Цитоплазматична мембрана, її локалізація та способи виявлення. Хімічний склад мембран. Структурна організація мембран. Основні функції бактеріальної мембрани.

Систематика прокариотів. Характеристика основних груп бактерій. Створення ключової класифікації для забезпечення можливості ідентифікації бактерій. Правила номенклатури та діагностики. Роль морфологічних, цитологічних, фізіологобіохімічних та серологічних ознак для систематики. Молекулярні основи систематики та філогенії. Основні групи бактерій. Розподіл на групи бактерій залежно від способу пересування. Характеристика еубактерій.

Фізіологія мікроорганізмів. Культивування мікроорганізмів та фізіологія росту. Найважливіші фізичні та хімічні параметри культивування. Різновидності способів життя прокариотів та обґрунтування методичних прийомів, які використовуються в процесі культивування різних груп бактерій. Значення методів безперервного культивування для характеристики бактерій. Уявлення про індивідуальний розвиток. Клітинний цикл, утворення спеціалізованих клітин (спор, цист) у процесі індивідуального розвитку, особливості їх складу та будови. Фізіологічний вік бактеріальних клітин.

Ріст і загибель мікроорганізмів, вплив фізичних і хімічних факторів на ці процеси. Протимікробні речовини та характер їх дії. Поняття про бактеріостатичну, бактерицидну та мутагенну дії. Можливі механізми дії протимікробних речовин.

Живлення мікроорганізмів. Класифікація поживних речовин. Потреба фотосинтезуючих бактерій у екзогенних неорганічних і органічних донорах електронів. Джерела вуглецю, джерела азоту, джерела фосфору, сірки, інших елементів мінерального живлення. Поняття прототрофності та аукоотрофності.

Надходження в мікробну клітину поживних речовин.

Біохімія мікроорганізмів. Загальна характеристика метаболізму мікробної клітини. Основні типи енергетичного обміну. Загальна характеристика метаболізму прокариотів. Головні ознаки та особливості метаболізму мікроорганізмів. Фотосинтетичні процеси в прокариотів. Компоненти фотосинтезуючого апарату.

Енергетичні процеси у прокариотів. Загальна схема енергетичного обміну гетеротрофних мікроорганізмів. Основні етапи перетворення білків, жирів і вуглеводів. Характеристика центральних катаболічних процесів, з перебігом за схемою Ембдена – Мейергофа Парнаса, Варбурга – Діккенса Хореккера та Центнера Дудорова. Енергетична ефективність дихання. Аеробне дихання. Цикл трикарбонових кислот, його особливості в мікроорганізмів. Анаеробне дихання. Суть окиснювального фосфорилування.

Конструктивний обмін мікроорганізмів. Функціональне значення біосинтетичних процесів у клітині. Потреба різних груп мікроорганізмів у вихідних речовинах для процесів анаболізму. Значення асиміляції неорганічних речовин для ряду мікроорганізмів. Автотрофна фіксація CO₂. Характеристика автотрофних мікроорганізмів.

Основні закономірності біосинтезу мікроорганізмами мономерних сполук – попередників біополімерів. Стадії синтезу білка. Взаємозв'язок конструктивних і енергетичних процесів. Механізм індукції та репресії синтезу ферментів. Схема Жакоба та Моно.

Генетика мікроорганізмів. Сталість, зміна та передача ознак. Мутації. Вступ до генетики мікроорганізмів. Поняття про генотип і фенотип, фенотипічна адаптацію та мутації. Генетичний апарат у еукаріотів і прокариотів. Спонтанні та індуковані мутації, частота їх виникнення. Використання фізичних та хімічних мутагенів.

Практичне використання результатів генетичних досліджень. Сучасні досягнення біотехнології. Значення генетичних досліджень в практиці селекційної роботи з промислово корисними формами мікроорганізмів (досягнення у селекції продуцентів антибіотиків, ферментів та інших біологічно активних речовин). Плазмід, їх молекулярна організація, основні властивості. Властивості бактерій, визначені генами плазмід. Взаємозв'язки між плазмідами, фагами та хромосомами, основні гіпотези про походження. Основні засоби одержання рекомбінантних ДНК. Основні наукові та практичні досягнення генної інженерії. Проблеми та перспективи розвитку генної інженерії.

Предмет і задачі вірусології. Специфіка методів дослідження вірусів. Основні властивості вірусів: фільтруємість, контагіозність, корпускулярність. Розвиток методів культивування вірусів. Застосування фізичних та біохімічних методів досліджень для вивчення структури і механізмів взаємодії вірусів з клітиною-хазяїном. Особливості будови, класифікації та хімічного складу вірусів. Особливості таксономії вірусів. Основні групи вірусів, що визначаються природою хазяїна: віруси тварин, рослин, бактеріофаги. Сучасна номенклатура вірусів, записи в виді криптограм.

Методи вивчення морфології вірусних часток. Особливості морфології

та структури вірусних часток. Особливості будови вібріона. Основні типи будови капсида: спіральний, поліедричний, складний. Будова неповністю сформованих вірусних часток, особливості їх появи у популяції вірусів. Наявність в рослинних клітинах трансмісивних агентів – віроїдів.

Хімічний склад вірусів. Методи вивчення хімічного складу віріонів. Характеристика основних джерел, які використовують для виділення вірусних часток. Характеристика методів вивчення фізико-хімічних властивостей білкового капсида вібріонів. Методи вивчення амінокислотного складу білків та нуклеотидного складу нуклеїнових кислот віріонів. Критерії чистоти виділених часток. Елементарний хімічний склад вірусів різних систематичних груп.

Взаємодія вірусів з клітинами. Форми та механізми взаємодії вірусів різних груп з клітиною хазяїном. Система “вірус-клітина”. Характеристика основних біологічних властивостей та особливостей структури тваринних, рослинних та бактеріальних клітин. Механізм взаємодії з клітиною-хазяїном вірусів тварин, рослин, бактерій. Шляхи проникнення вірусів рослин, бактерій в клітину. Вихід вірусів з клітини.

Віруси рослин. ВТМ як модельний об’єкт вірусів у загальній вірусології. Структура та хімічний склад вірусів рослин. Вероїди. Особливості проникнення вірусів у клітину рослини. Симптоми захворювань. Анатомо-морфологічні зміни рослин під впливом інфекції. Вірусні включення в інфікованих клітинах та їхня природа. Передача вірусів шляхом механічної інокуляції соком, комахами-переносниками, при прищеплюванні рослин, через ґрунт, насіння. Неперсистемні та персистемні віруси. Профілактичні заходи. Хіміопрепарати та хіміопротекція вірусних захворювань, агротехнічні заходи. Досягнення фітовірусології в біотехнологічних процесах.

Культивування вірусів різних груп. Клоні клітинних штамів. Біологічні особливості клітин культур тканин. Значення методів культури тканин для розвитку вірусології, молекулярної біології та медицини.

Вірусні захворювання, методи профілактики та боротьби з вірусними інфекціями. Цитопатогенна дія вірусів рослин. Функціональні порушення у рослин, які викликають віруси. Природа раневих пухлин рослин. Методи профілактики вірусних захворювань тварин та рослин.

Рекомендована література

1. Общая микробиология. /Под ред. проф. А.Е. Вершигоры. –К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988.- 343 с.
2. Шлегель Г. Общая микробиология. –М.: Мир, 1987. - 567 с.
3. Мишустин Е.М., Емцев В.Г. Микробиология. –М.: Колос, 1978.- 351 с.
4. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І., Фурзікова Т.М., Жданова Н.М., Домбровська І.В., Швець Ю.В. Мікробіологія: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2005. – 375 с.

5. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т.1. Пер. с англ./Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2005. - 656 с.
6. Гудзь С.П., Кузнецова Р.О., Кучерас Р.В., Коструба М.Ф., Білінська І.С., Популях О.В. Основи мікробіології. – К.: НМК ВО, 1991. - 236 с.
7. Громов Б. В. Строение бактерий. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. - 190 с.
8. Атабеков И.Г. Практикум по общей вирусологии. – М.: Наука, 1981. – 165 с.
9. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М.: Мир, 1978. – 429с.
- 10.Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Шевченко Т.П. Посібник з практичних занять з курсу «Загальна вірусологія». К.: Фітоцентр, 2005. – 2004 с.
- 11.Современная микробиология: прокариоты: в 2-х томах. Т. 2. / Под ред. И. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2005. – 496 с.
- 12.Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова.- М.: Изд-во МГУ, 1983. – 221 с.

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ.

Заплановані результати навчання. Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань про способи вибору та розробки показників якості біотехнологічної продукції та послуг біотехнологічних виробництв; з'ясування ролі і місця стандартизації в загальній системі управління біотехнологічними підприємствами, визначення методів і принципів, що використовуються у стандартизації, вміння ознайомитися з сучасною практикою відносин постачальників і замовників в області якості й основних нормативних документів з правових питань; з'ясування можливості створення й ефективного функціонування систем якості при проектуванні, виробництві, експлуатації продукції і наданні послуг біотехнологічних виробництв.

Зміст навчальної дисципліни.

Основи стандартизації у сфері біотехнологічних виробництв. Предмет і завдання дисципліни. Тенденції сучасного розвитку біотехнологічних виробництв (біотехнологічних досліджень та промислової біотехнології) в Україні та розвинутих країнах. Нормативно-правове забезпечення біотехнологічних виробництв. Роль навчальної дисципліни у формуванні фахівців з біотехнології. Етапи історичного розвитку стандартизації. Мета стандартизації. Завдання стандартизації. Напрями розвитку та основні принципи стандартизації. Методи стандартизації.

Технічне регулювання, підтвердження відповідності, стандартизація. Основні нормативні документи. Головні і базові організації по стандартизації, відділи стандартизації на підприємствах. Сутність державної системи стандартизації (ДСС), її призначення. Органи та служби стандартизації.

Принципи ДСС. Об'єкти стандартизації. Категорії нормативних документів зі стандартизації. Порядок розробки, затвердження та реєстрації категорій стандартів. Види стандартів. Структура та використання Державного класифікатору при складанні замовлень на закупівлю приладів та хімічних речовин для проведення біотехнологічних досліджень.

Розробка технічних умов на біотехнологічну продукцію. Характеристика розділів «Сфера застосування», «Нормативні посилання», «Технічні вимоги», «Маркування», «Пакування». Дані про дозвіл санітарно-епідеміологічної та екологічної служб. Посилання на гігієнічний сертифікат. Вимоги до охорони довкілля, правила зберігання та транспортування, термін збереження і методи контролювання речовин різних середовищ. Тимчасові і постійні ТУ.

Технологічний регламент біотехнологічного виробництва. Визначення та мета розробки технологічного регламенту біотехнологічного виробництва. Характеристика кінцевої продукції виробництва. Хімічна або біотехнологічна схема виробництва. Технологічна схема виробництва. Апаратурна схема виробництва зі специфікацією обладнання. Характеристики сировини, матеріалів та напівпродуктів. Викладення технологічного процесу. Сутність процесів. Таблиця балансу матеріальних потоків. Відбір кінцевого продукту та відходів на подальшу обробку. Техніко-економічні нормативи. Етапи розробки технологій.

Основні принципи та процедури оцінки відповідності у галузі біотехнологій. Правові основи державної системи сертифікації і організаційні форми її функціонування на території України у сфері біотехнології. Визначення основних понять сертифікації. Характеристика та визначення видів сертифікації. Принципи, правила та структура системи сертифікації УкрСЕПРО. Перелік продукції біотехнологічних виробництв, що підлягає обов'язковій сертифікації, правила її сертифікації. Структурна схема системи сертифікації. Порядок проведення сертифікації продукції і послуг. Схеми (моделі) сертифікації.

Управління якістю продукції біотехнологічних виробництв. Міжнародна і європейська діяльність по стандартизації та сертифікації в галузі біотехнології і участь в ній України. Класифікація техніко-економічних показників якості. Загальне управління якістю (TQM). Принципи загального управління якістю. Міжнародні стандарти та системи якості (ISO 9000). Види стандартів та їх застосування на біотехнологічних підприємствах України. Нормативно-правова база стандартизації та нормування в біотехнології.

Акредитація лабораторій біотехнологічного напрямку. Сертифікати відповідності, знаки відповідності. Стандарти EN ISO /IEC 17025:2005.

Метрологія вимірювальних і управляючих систем біотехнологічних виробництв. Основи метрологічних вимірювань в лабораторіях та на підприємствах біотехнологічного профілю. Основні терміни в галузі метрології на біотехнологічних підприємствах та лабораторіях. Об'єкти вимірювань, методи вимірювань. Похибка результатів вимірювань. Поліпшення

використання контрольно-вимірювальних операцій, повірок, ремонту та застосування засобів вимірювання на біотехнологічних підприємствах та в лабораторіях.

Нормативні документи у області регулювання питань створення, виробництва і споживання ГМ–продукції. Гармонізовані з міжнародними ДСТУ на методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних. Українські лабораторії генетично-молекулярних випробувань ГМО у харчових продуктах та сільськогосподарській сировині на базі випробувальних центрів ДП «Стандартметрологія».

Рекомендована література

1. Димов Ю.В. Метрологія, стандартизація и сертифікація: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2006. - 432 с.
2. Лосюк Л. Основні тенденції розвитку сучасних концепцій СУЯ // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2009. — № 4. — С. 3–9.
3. Лукьянова В.Ю. Проблемы реформы технического регулирования // Стандарты и качество. — 2006. — № 12. — С. 24–107.
4. Мазур Г., Дзюба Т. Харчові продукти: системи управління безпечністю // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2009. — № 1. — С. 58–60.
5. Мельник Ю.Ф., Новиков В.М., Школьник Л.С. Основи управління безпечністю харчових продуктів: Навч. посіб. Ч.1. — К., 2007. — 297 с.
6. Мережко Н.В. Сертифікація товарів і послуг: Підр. — К., 2002. — 298 с.
7. Подпряттов Г.І., Войцехівський В.І., Мацейко Л.М., Рожко В.І. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва. – К.: Арістей, 2004. – 552 с.
8. Притульська Н.В. Сучасні проблеми продовольчої безпеки України в умовах глобалізації // Товари і ринки. — 2006. — № 1. — С.119–127.
9. Салухіна Н. Г., Язвінська О. М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: Підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.
10. Салухіна Н.Г., Башкатова О.І. Організація і технологія інспектування: Навч. посіб. — К., 2003. — 213 с.
11. Шаповал В. Планування стандартизації: завдання та проблеми // Стандартизація. Сертифікація. Якість. — 2006. — № 2. — С. 6–14.
12. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. - К.: Європейський університет фінансів, інформативних систем, менеджменту і бізнесу, 2000. - 174 с.
13. Новиков В., Нікітюк О. Тенденції розвитку вимог до лабораторій згідно з ISO/IES 17025:2005 // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2006. — № 1. - С. 30–32.
14. Величко О., Проненко С. Сучасний стан гармонізації національних стандартів України з документами і рекомендаціями OIML

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Заплановані результати навчання. Набуття здобувачами вищої освіти науково-теоретичних знань і практичних навичок по технологічним, теоретичним положенням і законам для характеристики і оцінки якості природних та стічних вод, для вірного вибору оптимальних заходів їхнього очищення, а також підготовка їх до самостійного прийняття своєчасних і науково-обґрунтованих інженерних рішень в напрямку підвищення екологічної безпеки біотехнологічного виробництва. В результаті вивчення дисципліни у здобувачів вищої освіти формується цілісне уявлення про найважливіші фізико-хімічні властивості водних розчинів, показники якості води, основні показники ступеня забруднення стічних вод, хімічні, фізико-хімічні, біологічні основи очистки природних та стічних вод, здатність забезпечити вирішення професійних задач, пов'язаних з розробкою оптимальних технологій і створення ефективних очисних систем, щоб попередити попадання шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Зміст навчальної дисципліни.

Вода, як хімічна сполука, її характеристика та класифікація. Предмет та метод курсу, структура і завдання курсу. Загальні проблеми навколишнього природного середовища та технічні засоби по захисту навколишнього середовища.

Характеристика і класифікація водних джерел. Сучасний стан водних ресурсів. Найважливіші ресурси прісної води. Класифікація водних джерел. Вимоги, які ставляться до води різноманітного походження. Мінеральний склад води джерел різного походження. Екологічна ситуація та стан водних джерел України, світу.

Показники якості води, вимоги до води різноманітного призначення. Хімічні, фізичні показники якості води. Санітарно-токсикологічна характеристика хімічних домішок води. Характеристика мікробіологічних і біологічних забрудників води. Санітарно-токсикологічна характеристика домішок води. Класифікація домішок природних та стічних вод.

Класифікація домішок та забруднювачів води за Л.А. Кульським. Основні критерії вибору технологічних процесів обробки води.

Біологічні методи очищення стічних вод в природних та штучних умовах. Загальноісторичні аспекти біологічного очищення води. Взаємозв'язок мікроорганізмів з навколишнім середовищем. Основні джерела забруднення водоймищ. Типи відносин окремих видів біоценозу. Роль мікроорганізмів у самоочищенні водойм. Принципова технологічна схема механо-біологічно-хімічного очищення стічних вод.

Аеробні методи очистки стічних вод. Очищення води за допомогою біоплівки. Активний мул в очищенні стічних вод. Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки.

Анаеробні методи очистки стічних вод. Гідробіоніти, що забезпечують

очищення стічних вод. Метанове бродиння. Типи анаеробних реакторів для обробки промислових стоків.

Розвиток світових сучасних технологій підготовки якісної питної води. Джерела питної води та вимоги до неї. Огляд сучасних методів і устаткування для очищення питної води.

Рекомендована література

1. Возная Н.В. Химия воды и микробиология. Уч. пособ. / Н.В. Возная – М.: Высш.шк., 1979. – 265с.
2. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води – К.: Вища шк., 2005 – 675 с.
3. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод /Ковальчук В.А. – Рівне: «Рівненська друкарня», 2002. – С.622.
4. Овчаренко С.В. Все про воду / С.В. Овчаренко, Р.І. Гараєв – Черкаси: Вертикаль, 2006. – 141с.
5. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн.1 / О.В. Швед [та ін.]. – Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2010. – С.279–377.
6. Ястремська Л.С. Біотехнологія очищення води: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.051401 "Біотехнологія"/ Л.С.Ястремська, А.В. Поштаренко. – Київ: НАУ, 2014. – 64 с.
7. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник – К.: Вища школа, 2005. – 2005. – 671 с.
8. Хенце М. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы/ М.Хенце, П.Ярмох, Й. Ля-Кур-Янсен– М.: Мир, 2006. – 480с.
9. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод /А.К.Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552с.
10. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды /Под. Ред.В.В. Гончарука. – К.:Наук. Думка, 2005. – 400 с.

ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Заплановані результати навчання. Формування у здобувачів вищої освіти на основі теоретичного базису практичних відомостей про виробництво практично цінних продуктів, сучасні біотехнологічні процеси, які базуються на генетичній і клітинній інженерії, навичок проектування біотехнологічних процесів шляхом збирання, якісного опрацювання та аналізу біотехнологічної інформації, експериментального освоєння методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами в умовах лабораторії та під час навчальних практик в науково-дослідних установах.

Зміст навчальної дисципліни.

Основи молекулярної біології та її значення в біотехнології. Структура клітини. Будова клітини. Функції клітини. Спеціалізація в клітинах. Метаболізм клітин. Проліферація і апоптоз клітини. Життєвий цикл клітин. Поділ клітин.

Біотехнологія культивування ізолюваних клітин і тканин. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ. Культура та специфіка калюсної тканини. Культивування калюсних та суспензійних культур. Фактори, які впливають на синтез та накопичення вторинних метаболітів у культурі ізолюваних клітин і тканин.

Мікроклональне розмноження рослин в умовах *in vitro*. Класифікація методів клонального мікророзмноження. Етапи клонального розмноження рослин та оптимізація процесів на кожному етапі. Методи оздоровлення посадкового матеріалу від вірусної, бактеріальної та грибової інфекції. Методи контролю вірусної інфекції. Рослини-індикатори. Технологія оздоровлення посадкового матеріалу. Клональне мікророзмноження плодових, ягідних, декоративних рослин. Масштаби і перспективи клонального мікророзмноження рослин у світовому сільському господарстві. Морфогенез у культурі *in vitro*. Органогенез. Соматичний ембріогенез.

Культура ізолюваних протопластів, як основа клітинної інженерії. Протопласти рослинних клітин: способи отримання, методи культивування та регенерації. Використання культури ізолюваних протопластів у селекції рослин.

Використання методів *in vitro* в селекції рослин. Подолання прогамної і постгамної несумісності в культурі *in vitro*. Клітинна селекція рослин. Методи клітинної селекції. Гаметна і зиготна селекція рослин.

Основи геноміки. Носій спадкової інформації – нуклеїнові кислоти. ДНК і РНК, первинна, вторинна і третинна структури. Розмір і властивості ДНК. Властивості і типи РНК. Молекулярні механізми генетичних процесів. Структурно-функціональна організація геномів. Геноми вірусів і бактерій. Геноми еукаріотів.

Методологія генетичної інженерії. Конструювання і клонування рекомбінантних молекул ДНК. Рестрикційні карти. Створення рекомбінантних молекул ДНК. Клонування рекомбінантних молекул ДНК. Створення банків генів (геномні бібліотеки). Створення бібліотек кДНК. Синтез генів. Експресія клонованих генів.

Основні напрями генно-інженерної біотехнології. Трансгенні рослини. Створення трансгенних рослин. Методи перенесення генів в рослини. Відбір і первинний аналіз трансформантів. Трансгенні рослини для сільського господарства. Трансгенні рослини і біобезпека.

Аграрні ДНК-технології. Молекулярно-генетичні маркери. Генетичне картування геномів сільськогосподарських рослин. Філогенетичне вивчення рослин. Ідентифікація і паспортизація сортів рослин. Селекція за допомогою ДНК-маркерів.

Біотехнологія складових продовольства. Джерела одержання ліпідів і основні шляхи їх виділення. Тваринні і рослинні масла, методи їх одержання. Одержання нуклеотидів. Синтез і одержання АТФ, НАД, НАДФ, гуанозинполіфосфатів. Одержання полісахаридів, галузі їх використання. Одержання жиро- і водорозчинних вітамінів. Одержання продуктів спиртового, молочнокислого, пропіоновокислого і ацетонобутилового бродиння.

Технологія ферментаційних процесів. Типи і режими ферментації, продукти первинної і вторинної стадії ферментації. Відкриті і замкнуті ферментаційні системи. Принципи підбору і конструювання біореакторів. Технологія культивування клітин рослин.

Ферментативна технологія. Використання ферментів у біотехнологічних виробництвах. Імобілізовані ферменти і переваги їх використання в біотехнології. Способи іммобілізації ферментів. Імобілізовані клітини в біотехнології.

Інженерна ензимологія. Структурно-функціональні особливості біокаталізу. Інактивація ферментів. Регенерація ферментативних систем, які використовують у біотехнології. Реактивація інактивованих ферментів. Утилізація і регенерація коферментів. Стабілізація ферментів у біотехнологічних системах. Використання для біокаталізу цілих клітин, штучно позбавлених здатності рости.

Промислова біотехнологія. Виробництво етилового спирту, біогазу. Біоенергія, фотовиробництво водню. Біотехнологія вирощування їстівних грибів, отримання чистих ліній міцелію грибів, умови культивування первинного міцелію. Вирощування міцелію на зерновому субстраті.

Проблеми екологічної безпеки використання біотехнологій. Фітотерміація. Біотерміація ґрунтів. Фототрофні бактерії, як продуценти водню, аміаку, білку, цінних біопрепаратів. Промислове вирощування фототрофних бактерій. Аеробні та анаеробні мікроорганізми. Хімічне перетворення токсичних молекул. Стійкість трансгенних рослин до стресових умов. Оцінювання ризику використання трансгенних рослин.

Рекомендована література

1. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнология растений. – М.: Наука, 1991. – 280 с.
2. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. – К., 1984. – 160с.
3. Дубровін В.А. Біопалива: технології, машини і обладнання – К., 2004 – 250 с.
4. Комплект обладнання для виробництва мікробіопрепаратів / Номенклатурний каталог ІТІ “Біотехніка”. – Одеса, 2004. – 25 с.
5. Левенко Б.А., Новак Т.В. Культура клеток и тканей в селекции основных сельскохозяйственных культур. – К., 1987. – 40 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
7. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К., 2000. – 248 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 с.
11. Ніколайчук С.І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999.

– 101 с.

12. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 272с.
13. 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.
14. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – К., 1990. – 280 с.
15. Шамина З.Б. Мутагенез и селекция на уровне соматических клеток растений. Биотехнология. – М.: 1984. – С. 260– 266

ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИН

Заплановані результати навчання. Результатом вивченням навчальної дисципліни є закріплення знань про особливості сучасних біотехнологій для прискорення науково-технічного прогресу в сільському господарстві для створення соматичних гібридів, цибридів, створення генетичних конструкцій для поліпшення сільськогосподарсько-цінних рослин, рослин стійких до несприятливих умов навколишнього середовища, а також набуття практичних навичок з культивування різноманітних об'єктів біотехнології рослин; приготування поживних середовищ; одержання вільного від патогенів посадкового матеріалу; виділення ядра та ядер ДНК з рослинних тканин.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет і методи біотехнології рослин. Основні напрямки та завдання сучасної біотехнології рослин. Зв'язок біотехнології з іншими дисциплінами. Використання біотехнології в рослинництві та інших галузях народного господарства. Нові галузі промисловості, які створені на основі біотехнології.

Біотехнологія культивування ізолюваних клітин і тканин. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ. Культура експлантів коренеплодів, бульбоплодів, паренхіми серцевини стебел, гаплоїдних калюсних тканин, апікальних меристем, зародків, пиляків, зав'язей, плодів, коренів. Теоретичні питання, які вирішуються за допомогою культури ізолюваних тканин. Перспективи використання цих даних для подальшого розвитку біотехнології.

Культура калюсної тканини. Специфіка калюсних тканин. Вибір експлантів, підготовка і умови культивування ізолюваних клітин, тканин та органів.

Суспензійні культури. Умови їх отримання та вирощування. Культивування калюсних та суспензійних культур.

Прямий і непрямий органогенез. Індукція органогенезу за допомогою фітогормонів та інших синтетичних регуляторів росту. Стебловий органогенез в культурі калюсної тканини вищих рослин.

Мікроклональне розмноження рослин та їх оздоровлення. Етапи клонального мікророзмноження та оптимізація процесів на кожному етапі. Стебловий органогенез в культурі калюсної тканини. Індукція стеблового органогенезу і соматичного ембріогенезу в калюсній культурі, отримання рослин регенерантів. Ризогенез в умовах *in vitro*. Мікроклональне розмноження

рослин рослин. Меристемоїди та їх використання при розмноженні цінного генетичного матеріалу.

Застосування методів *in vitro* в селекції рослин. Клітинна селекція рослин. Генетична варіабельність клітин, які культивуються *in vitro*, умови її виникнення. Сомаклональна мінливість. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин. Досягнення та перспективи клітинної селекції у створенні нових. Перспективи використання сомаклональної мінливості. Досягнення та перспективи клітинної селекції у створенні нових сортів сільськогосподарських культур. Індукція гаплоїдії в культурі тканин. Отримання тетра- та октоплоїдних рослин в умовах *in vitro*.

Клітинна та генетична інженерія. Культура ізольованих протопластів. Умови отримання та їх культивування. Використання культури ізольованих протопластів в селекції рослин. Технічні та методичні умови, які визначають сучасні шляхи розвитку генетичного конструювання. Генетична мінливість рослинних клітин в зв'язку з маніпуляціями *in vitro*.

Генетична інженерія. Виділення плазмід, методи отримання чистих фракцій ДНК. Принципи клонування фрагментів ДНК. Рекombінантні ДНК. Умови створення рекombінантних ДНК. Основні напрямки генної інженерії в біотехнології. Принципи і методи генної інженерії. Генна інженерія рослин. Трансгенні рослини та методи їх одержання. Біобезпека використання трансгенних рослин.

Рекомендована література

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
2. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Перевод с англ, в 2-х томах. / М.: Мир, 2002. – 764 с.
3. Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: Навч. посіб. / В.И. Глазко, Г.В. Глазко; Ин-т агроэкологии и биотехнологии УААН. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: КВЦ, 2003. – 640 с.
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002 – 589 с.
5. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2003. - 528 с.
6. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія в рослинництві. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури. К., Видавничий центр НАУ, 2003. – 54с.
7. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.
8. Дж. Дрейпер, Р. Скотт, Ф. Армитидж, Р.Уолден. Генная инженерия растений. М., Мир, 1991. - 270 с.
9. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. К., Наукова думка, 1990. – 280 с.

МЕТОДИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Заплановані результати навчання. Формування комплексу знань щодо сучасних методів виділення та дослідження складу та властивостей сполук (нуклеїнових кислот, цукрів, білків, ліпідів), допоміжних та апаратних методів, які застосовуються при проведенні біотехнологічних досліджень, такі, як висолювання білків, виділення нуклеїнових кислот, ліпідів та сахаридів, діаліз, білковий електрофорез, фотометрія, мікроскопія, седиментаційні методи, методи стерилізації, хроматографія, молекулярно-біологічні методи та ін., а також ознайомлення та оволодіння основними методами електрофорезу, хроматографії, колориметрії та спектрофотометрії, засвоїти техніку роботи на світлових, люмінесцентних, конфокальних та електронних мікроскопах, що необхідно для формування висококваліфікованих фахівців в галузі біотехнології та екології.

Зміст навчальної дисципліни.

Інструментальні методи дослідження біотехнологічних об'єктів. Практичні задачі дисципліни. Оптичні, електрохімічні, хроматографічні та радіобіологічні методи аналізу, їх значення в сучасній біотехнології. Принципи автоматизації і комп'ютеризації процесів аналізу та контролю. Перспективи розвитку інструментальних методів дослідження.

Потенціометрія й електрометрія. Потенціометричні методи досліджень. Устаткування для вимірювання показників рН. Чутливі рН-метри для кінетичних досліджень. Типи електродів: скляні іон-селективні, рідинні іонообмінні й тверді електроди. Індикатори для рНметрії. Потенціометричне титрування окисно-відновних реакцій. Полярографія. Амперметричне титрування. Кисневі електроди та їх типи. Використання кисневих електродів при досліджуванні активності ферментів.

Електрофорез. Електроміграційні методи. Безперервний електрофорез у вільному потоці. Зонний електрофорез на папері. Тонкошаровий електрофорез. Гель електрофорез. Дискретний електрофорез у поліакриламідному гелі. Ізоелектричне фракціонування. Практичне використання електрофорезу. Електрофорез амінокислот, пептидів і білків. Електрофоретичне розділення нуклеїнових кислот та їх фрагментів. Методи забарвлення зразків після електрофоретичного розділення.

Хроматографія. Теоретичні основи методів хроматографії. Хроматографія на папері. Тонкошарова хроматографія (ТШХ). Газова хроматографія. Високоєфективна рідинна хроматографія та її методичні основи. Сорбенти та розчинники для високоєфективної рідинної хроматографії. Автоматизація роботи колонок для рідинної хроматографії. Афінна хроматографія. Системи реєстрації та обробки даних.

Спектроскопія. Типи спектрів та їх використання в біотехнології. Коливально-обертальні спектри. Спектри електронного парамагнітного й ядерного магнітного резонансів. Основні закони поглинання світла. Закон Ламберта-Бера. Спектрофотометрія. Безкюветні крапельні та комбіновані

спектрофотометри. Якісний та кількісний спектрофотометричний аналізи. Проточна цитофотометрія. Кількісне визначення та кінетичний аналіз ферментів. Інфрачервона спектрофотометрія. Спектрофлуорометрія. Інструментальні методи візуального аналізу біологічних об'єктів

Світлова мікроскопія. Устрій світлового мікроскопа. Типи й класи світлових мікроскопів. Оптичні системи мікроскопа та їх характеристики. Процедури настроювання й обслуговування мікроскопів. Фіксація та мікротомія біологічного матеріалу. Типи мікротомів. Методи фарбування тканин. Гістохімічні барвники для фарбування базо- та оксифільних структур. Мікроскопічні методи імуногістохімічного аналізу. Техніка приготування мікротомних препаратів. Темнопольна мікроскопія. Фазовоконтрастна мікроскопія. Диференціальний інтерференційний контраст (DIC). Поляризаційна мікроскопія. Стереомікроскопія. Мікроскопія у відбитому світлі. Фотодокументація матеріалів. Програмне забезпечення для обробки й аналізу цифрового зображення.

Люмінесцентна мікроскопія. Фізика флуоресценції та його використання в аналітичних дослідженнях. Флуоресцентна мікроскопія. Специфічні флуорохроми та їх використання в мікроскопії. Ультрафіолетова мікроскопія. Конфокальна мікроскопія. Колоколізаційний аналіз багатокольорової флуоресценції. Довготривалі 3D і 4D дослідження в глибоких шарах зразків в умовах *in vivo*. Відображення іонних процесів в живих клітинах (FRET-, FRAP-, FLIP- аналізи молекул), фотоактивація і фотоконверсія.

Електронна мікроскопія. Принципи роботи електронного мікроскопу. Трансмісійні та скануючі мікроскопи. Конструкція електронних мікроскопів. Фіксація та пробопідготовка матеріалів. Негативне контрастування зразків. Ультрамікротомія. Фотодокументація та аналіз отриманих результатів. Методи радіоізотопного аналізу. Стабільність атомів і радіація. Типи радіоактивного розпаду. Енергія та швидкість радіоактивного розпаду. Реєстрація та вимір радіоактивності. Використання радіоізотопних зондів у біологічних дослідженнях. Радіоавтографія. Радіоавтографічні методи молекулярної гібридизації. Використання радіоізотопів для вивчення метаболізму та швидкості процесів обміну. Визначення віку зразків скам'янілостей радіоізотопним методом. Техніка безпеки при роботі з радіоізотопами та радіоактивними мітчиками.

Рекомендована література

1. Мельничук М.Д. Мікроклональне розмноження деревних видів рослин / М.Д. Мельничук, А.А. Клюваденко, О.Ю. Чорнобров, О.В. Оверченко, А.Ф. Ліханов, А.П. Пінчук, С.Ю. Білоус. Методичні рекомендації. - К.: НУБіП України, 2012. - 54 с.
2. Мельничук М.Д. Мікроклональне розмноження декоративних і плодовагідних видів рослин / М.Д. Мельничук, А.А. Клюваденко, О.В. Оверченко, О.Ю. Чорнобров, А.Ф. Ліханов. Науково-методичні рекомендації. - К.: НУБіП України, 2012. - 55 с.
3. Мельничук М.Д. Молекулярно-генетичні маркери в аналізі геномів

рослин /М.Д. Мельничук, О.В. Дубін, А.А. Ключаденко, А.Ф. Ліханов, В.В. Оверченко, І.О.Антіпов, О.Ю. Чорнобров. Науково-методичні рекомендації. - К.: НУБіП України, 2012. - 42 с.

4. Барыкина Р. П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
5. Гааль Э., Медьеши Г., Верецкеи Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 448 с.
6. Сайфидинова А.Ф. Двумерная флуоресцентная микроскопия анализа биологических образцов. Учебно-методическое пособие. – СПб.: Соло, 2008. – 72 с.

ЕКСПЕРТИЗА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ОБЛАДНАННЯ

Заплановані результати навчання. Ознайомлення з нормативними документами з питань експертизи проектів на будівництво, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів біотехнологічного призначення. Експертиза проектної документації та виробничих процесів і обладнання. Отримання дозволів на проведення робіт та експлуатацію обладнання підвищеної небезпеки.

Зміст навчальної дисципліни. Предмет вивчення у дисципліні: законодавча та нормативноправова база експертизи проектів виробничих процесів та обладнання; порядок проведення експертного діагностування обладнання підвищеної небезпеки та обстеження підприємств для виявлення робіт з підвищеною небезпекою. Експертиза біотехнологічних процесів та обладнання. Положення про порядок проведення експертизи проектної документації на виготовлення засобів виробництва. Завдання та порядок експертизи виробничих процесів та обладнання. Проведення систематичного експертного діагностування обладнання підвищеної небезпеки. Обстеження підприємств для виявлення робіт з підвищеною небезпекою. Порядок визначення робіт з підвищеною небезпекою. Отримання дозволів на експлуатацію обладнання підвищеної небезпеки. Вимоги до переліку та змісту документації, що надається в експертні організації. Оформлення експертних висновків на відповідність об'єкту дослідження вимогам охорони праці. Облік та реєстрація експертних висновків проектної документації та засобів виробництва.

Рекомендована література

1. ДБН А.2.2–3-2004. Состав, порядок оформления, согласования и утверждения проектной документации для строительства. ЗМ 1.1, т.1-6
2. Методика проведення Державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво (реконструкцію, технічне переоснащення) виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці (затверджено наказом

- Держнагляддохорони праці № 95 від 30.09.1994). ЗМ 1.2, т.7-13
3. Методичні рекомендації щодо розроблення та оформлення висновків експертизи для видачі дозволів Державним комітетом України з нагляду за охороною праці та його територіальними управліннями (затверджено наказом Держнагляддохорони праці від 14.04.2004 р.). ЗМ 1.2, т.12-16
 4. <http://www.dnopr.kiev.ua> – нормативні документи
 5. НПАОП 0.00-4.20-94. Положення про порядок проведення Державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво та реконструкцію виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці.
 6. Методичні рекомендації щодо розроблення та оформлення висновків експертизи для видачі дозволів Державним комітетом України з нагляду за охороною праці та його територіальними управліннями. Затверджено наказом Держнагляддохорони праці України від 14.04.2004 р. № 99.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ФІТОМАСИ

Заплановані результати навчання. Засвоєння теоретичних основ технологічних процесів виробництва продукції рослинництва; знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності при виробництві продукції рослинництва; вміння застосовувати концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень технологій виробництва продукції рослинництва; навички розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми у спеціалізованих сферах професійної діяльності, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів при виробництві та переробці продукції рослинництва.

Зміст навчальної дисципліни.

Стан, перспективи і тенденції розвитку галузі рослинництва в АПК України та світі. Рослинництво як галузь агропромислового комплексу України. Умови вегетації сільськогосподарських рослин, способи і методи їх регулювання.

Фактори життя рослин і закони землеробства. Походження, склад і властивості ґрунтів. Водний, поживний і повітряний режими ґрунту. Основні типи ґрунтів та їх використання. Родючість ґрунтів та їх відтворення. Захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Бур'яни і боротьба з ними. Шкідники на основних сільськогосподарських культурах і боротьба з ними. Інтегрований захист рослин від шкідливих організмів. Живлення рослин і система удобрення.

Технології вирощування польових, овочевих, плодових і ягідних культур. Технології вирощування зернових культур. Принципи класифікації польових культур. Озимі і ярі зернові культури, круп'яні. Господарське значення. Вимоги до умов вирощування. Районовані сорти. 6. Особливості

технології вирощування. Первинна переробка, сушіння зерна та умови зберігання.

Технології вирощування зернобобових культур. Роль зернобобових у збільшенні виробництва зерна і вирішенні проблеми рослинного білка. Райони вирощування гороху, люпину сої, кормових бобів, квасолі, сочевиці, чини, нуту в Україні. Районові сорти. Особливості технології вирощування.

Технології вирощування технічних культур. Коренеплоди, бульбоплоди, олійні, ефіроолійні, прядивні, наркотичні культури. Господарське значення. Вимоги до умов вирощування. Районові сорти. Особливості технології вирощування.

Технології вирощування кормових культур. Багаторічні і однорічні кормові культури. Господарське значення. Вимоги до умов вирощування.

Особливості технології вирощування багаторічних трав на зелений корм і силос. Особливості технології вирощування однорічних трав на зелений корм і силос. Особливості технології вирощування капустяних кормових культур. Використання природних кормових угідь. Системи заготівлі кормів.

Технології вирощування овочевих культур. Стан галузі овочівництва та перспективи розвитку. Сортимент овочевих рослин. Конструкції, обігрів і експлуатація споруд закритого ґрунту.

Технологія виробництва овочів у відкритому і закритому ґрунті. Технології вирощування плодових і ягідних культур.

Рекомендована література

1. Зінченко О.І. Біологічне рослинництво: Навч. посібник/ О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва, П.М. Приходько та ін.; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Вища шк., 1996. – 239 с.
2. Господаренко Г.М. Системи технологій В АПК: Навч. посіб. / Г.М. Господаренко, В.О. Єщенко, С.П. Полторецький та ін. — Умань: Редакційно-видавничий центр, 2008. — 368 с.
3. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник / Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. – К.: Вища шк., 1995. – 271с.
4. Каленська С.М. Рослинництво: підруч. / Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я.; за ред. О.Я. Шевчука. – К.: НАУ, 2005. – 502 с.
5. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор. – 2-ге вид., виправл. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 808 с.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
7. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття: навч. посібн. / Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергєєв В.В.: за ред Г.К. Фурсової. – Харків :ТО Ексклюзив, Ч.1.: Зернові культури. – 2004. – 380 с.
8. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття: навч. посібн. / Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергєєв В.В.: за ред Г.К. Фурсової. – Харків: ТО Ексклюзив, Ч.2.: Технічні культури. – 2008. – 355 с.
9. Танчик С.П. Технології виробництва продукції рослинництва: підруч.

/Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М. та ін.; за ред. С.П. Танчика та М.Я. Дмитришака. – К.: Слово, 2009. – 1000 с.

БІОЛОГІЯ КЛІТИН І ТКАНИН

Заплановані результати навчання. Формування глибоких і всебічних знань з еволюції клітин, будови та фізіології клітин різних організмів, процесів клітинної регуляції, обміну генетичною інформацією, методів вивчення клітин, основ молекулярної біології.

Зміст навчальної дисципліни.

Предмет біології клітин і тканин. Історія вивчення клітини. Надцарство прокариот і еукаріот. Порівняльна характеристика рослинних і тваринних клітин.

Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення. Використання результатів цитологічних досліджень у сільському господарстві, біотехнології, у різноманітних галузях промисловості.

Методи цитології. Світлова мікроскопія. Методи мікрохірургії, флуоресцентна мікроскопія. Вивчення фіксованих клітин. Ультрафіолетова мікроскопія. Цитофотометрія. Авторадіографія. Біохімічні і біофізичні методи вивчення клітин.

Будова і функції клітини. Основні відомості про хімічну організацію клітин. Форма і розміри клітин, залежність морфологічних особливостей від функції. Одноклітинні організми. Автотрофні і гетеротрофні клітини й організми. Основні відмінності клітин тварин і рослин. Прокариоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси, основні особливості їхньої будови і функціонування, теоретичне і практичне значення.

Цитоплазма і її структурні компоненти. Мембрани клітини. Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Клітинна поверхня: плазматична мембрана, їх роль в утворенні капсул бактерій, клітинна стінка рослин, хімічний склад, будова і функції клітинної стінки. Позаклітинний матрикс. **Плазматична мембрана.** Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів.

Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Гранулярна ендоплазматична сітка, її будова і функції. Гладка ендоплазматична сітка, її будова і функції у клітині.

Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин. **Мітохондрії.** Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітині. Ультраструктурна організація. Функції мітохондрій. Роль мітохондрій у цитоплазматичній спадковості.

Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.

Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика

рибосом прокариотів і еукаріотів. Полісоми. Функції рибосом – біосинтез білків. **Опорно-рухова система.** Органоїди руху клітин. Мікрофіламенти (актинові філаменти) цитоплазми клітин рослин і тварин. Будова міофібрили поперечно-смугастого м'язового волокна.

Ядро і хромосоми. Клітинний поділ. Хімічна організація хромосом. Хімічний склад ядра. Основні структурні і функціональні компоненти ядра. Ядерна оболонка. Ядерний сік, хімічний склад, функції. Хроматин і хромосоми – дві форми існування спадкової інформації у ядрі. Хімічна організація хромосом. Поняття про ген.

Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Роль ядра в метаболічній діяльності клітини, у передачі генетичної інформації. Процес біосинтезу білка, генетичний код. Діяльність клітини як єдиної комплексної системи в здійсненні усіх функцій життєдіяльності.

Клітинний цикл. Бінарний поділ клітин прокариотів. Мітоз. Мейоз. Клітинне диференціювання.

Рекомендована література.

1. Грин Н. Біологія: в 3-х т. Т.1.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 368 с.
2. Грин Н. Біологія: в 3-х т. Т.2.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 325 с.
3. Грин Н. Біологія: в 3-х т. Т.3.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 376 с.
4. Красінько В.О. Біологія клітин: Конспект лекцій для студ. спец. 6.092900 «Промислова біотехнологія» та «біотехнологія біологічно активних речовин» напряму 0929 «Біотехнологія» ден. та заоч. форм навчання. / В. О. Красінько – К.: НУХТ, 2007. – 137 с.
5. Новак В.П., Бичков Ю.П., Пилипенко М.Ю. Цитологія, гістологія, ембріологія : підручник (2-е вид., змін. і доп.) / За заг. ред. В.П. Новака – К.: Дакор, 2008. – 512 с.
6. Польський Б.Т. Основи біології: Різноманітність життя на доорганізмених рівнях: навчальний посібник / Б.М. Польський, В.М. Торяник. – Суми: Університетська книга, 2009. – 288 с.
7. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008 – 384 с.
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию / Ю.С. Ченцов - М.: ИКЦ Академкнига, 2004. - 486 с.
9. Шаламов Р.В. Біологія. Комплексний довідник / Р. В. Шаламов, Ю. В. Дмитрієв, В. І. Подгорний. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2011. – 624 с.

КОСТРУЮВАННЯ ІНТЕГРОВАНІХ БІОТЕХНОЛОГІЙ

Заплановані результати навчання. Отримання комплексу знань щодо технологій прямого генетичного впливу на живі організми, методик отримання

в промислових масштабах цінних низькомолекулярних речовин і макромолекул, які в природних умовах синтезуються в мінімальних кількостях, а також організмів з наперед визначеними спадковими характеристиками.

Зміст навчальної дисципліни.

Молекулярна біотехнологія. Промислові мікроорганізми. Бактерії, дріжджі, цвільові гриби та мікроскопічні водорості, що використовуються в біотехнології. Продукти, що синтезуються промисловими мікроорганізмами. Переваги мікроорганізмів, в порівнянні з вищими організмами, для синтезу біологічно активних речовин. Виділення продуцентів з природних джерел. Принципи використання мутагенів в селекції мікроорганізмів. Принципи отримання мутантів мікроорганізмів з порушеною регуляцією синтезу метаболітів.

Векторні молекули ДНК. Конструювання і селекція рекомбінантних молекул ДНК. Вимоги до векторних молекул. Плазмідні вектори (pBR322, pUC19). Фагові вектори, косміди, фагміди (pBluescriptIIISK+). Методи конструювання рекомбінантних ДНК. Фенотипова селекція клонів клітин, що містять рекомбінантні ДНК. Методи селекції рекомбінантних ДНК за допомогою гібридизації нуклеїнових кислот та імунологічних методів. Конструювання бібліотек геномів. Стратегії секвенування геномів. Структурна та функціональна геноміка.

Мікробіологічні виробництва. Схема мікробіологічного виробництва. Періодичні та безперервні мікробіологічні процеси. Принцип будови та функціонування ферментерів. Етапи промислового мікробіологічного процесу. Біотехнологія харчових продуктів, продуктів бродіння та органічних кислот. Мікробіологічний синтез біологічно активних речовин. Мікробіологічний синтез полісахаридів та ліпідів. Біотехнологія отримання мікробного білка. Біотехнологія отримання водню, метану, вуглеводнів, паливного етанолу. Біотрансформації та біогеотехнологія. Біотехнологічна переробка відходів та ксенобіотиків. Бактерійні добрива і засоби захисту рослин. Мікробні та вірусні ентомогенні препарати та засоби захисту рослин.

Клітинна та генетична інженерія. Клітинні культури та клітинна інженерія. Культури тваринних і рослинних тканин та їх використання для виробництва інтерферону, вакцин, алкалоїдів. Трансплантація тваринних ембріонів. Регенерація рослин з клітинних культур. Парасексуальна гібридизація шляхом злиття протопластів у мікроорганізмів та вищих рослин. Гібридизація соматичних клітин тварин. Кріобанки. Безвірусний садівний матеріал у рослинництві.

Маніпуляції з молекулами нуклеїнових кислот in vitro. Основні етапи генно-інженерного експерименту. Ендонуклеази рестрикції, використання рестриктаз для побудови фізичних карт та молекулярної діагностики спадкових захворювань. Методи введення в нуклеїнові кислоти радіоактивних і нерадіоактивних міток та способи їх виявлення. Методи хімічного синтезу одониткових олігодезоксирибонуклеотидів, етапи синтезу дволанцюгових фрагментів ДНК. Зворотня транскриптаза, синтез кДНК. Направлений мутагенез молекул ДНК in vitro. "Нокауті" генів. Принципи використання

антисенс-РНК.

Генетична та клітинна інженерія промислово важливих мікроорганізмів Принципи конструювання промислових мікроорганізмів за допомогою методів клітинної та генної інженерії. Злиття протопластів. Клонування генів, що контролюють лімітуючі стадії шляхів метаболізму. Генно – інженерне конструювання продуцентів незамінних амінокислот. Проблеми та досягнення генної інженерії псевдомонад, стрептоміцетів, бацил, коренебактерій, дріжджів. Технологічні процеси з використанням мікрорганізмів, сконструйованих генно-інженерними методами.

Рекомендована література.

1. Глазко В.И., Глазко Г.В. Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технологии, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика. Київ, КВІЦ, 2003. - 640 с.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: Пер. с англ. Москва, 2002. - 589 с.
3. Пирог Т.П., Антонюк М.М., Скрячка О.І., Кігель Н.Ф. Харчова біотехнологія: підручник. Київ, Ліра-К, 2016. - 408 с.
4. Рекомбинантные ДНК. Краткий курс. / Уотсон Дж. И др. Москва: Мир, 1986. – 460 с.
5. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев, 1990. - 280 с.
6. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник/ Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.
7. Біотехнологія: Навчальний посібник для студентів вузів / Ю.О. Сазикін та ін.; за ред. А.В. Катлінського. М.: Академія, 2006. – 370 с.
8. Картель Н. А., Кильчевский А. В. Биотехнология в растениеводстве: учебник. Минск, 2005. - 310 с.
9. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. Москва: Наука, 2000. 830 с. 29. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: Підручник. Київ: НУХТ, 2009. - 336 с.

ОСНОВИ БІОБЕЗПЕКИ ТА БІОЕТИКИ

Заплановані результати навчання. Здатність аналізувати якість та походження основних видів рослинної, тваринної та мікробіологічної сировини для біотехнологічних виробництв; здійснювати добір методів особистої безпеки персоналу під час технологічних процесів; освідомлювати повний перелік нових проблем, які потребують вирішення з біотичної позиції; формування базису знань про фундаментальні основи та практичні аспекти екологізації біотехнологічної промисловості; вітчизняне та міжнародне законодавство в

галузі біобезпеки біотехнологічних виробництв; основні принципи конструювання і селекції біотехнологічних продуцентів.

Зміст навчальної дисципліни.

Теоретичні основи та практичні аспекти екологізації біотехнічної промисловості. Сутність якості та біологічної безпечності біотехнологічної продукції. Вимоги до екологічно безпечних продуктів. Можливе забруднення біотехнологічних продуктів шкідливими речовинами.

Вітчизняне та міжнародне законодавство в галузі біоетики біотехнологічних виробництв. Контроль за вмістом забрудників біотехнологічних продуктів.

Надходження забрудників до харчових біотехнологічних продуктів. Антибактеріальні речовини, пестициди, важкі метали, харчові добавки, як забрудники харчових продуктів. Вплив забруднених харчових продуктів на здоров'я людини та тварини. Аналізи та прогнозування ризиків застосування біотехнологічної продукції у міжнародних правових документах.

Біотичні основи виробництва сільськогосподарської продукції. Біоетичні аспекти виробництва спирту, дріжджів, цукру, пива та напоїв. Біобезпека при утилізації та трансформації мелясно-спиртової барди в кормові дріжджі, гранульовані органо-мінеральні добрива. Отримання спирту-сирця після утилізації вторинної сировини виноробства. Особливості очищення забрудненої жомової води після виробництва цукру.

Біоетичні аспекти виробництва молочних та м'ясних продуктів. Принципи конструювання та селекції біотехнологічних продуцентів молочних продуктів. Утилізації молочної сироватки для виробництва бактеріальної закваски для силосування кормів, випікання хліба, виділення казеїну. Переробки твердих та рідких відходів м'ясної промисловості на біомасу та суміш амінокислот для корму тварин.

Біоетичні аспекти виробництва рослинних продуктів.

Рекомендована література.

1. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. К.: Вища шк., 2005. – 423 с.
2. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. К.: Новий друк, 2003. – 128 с.
3. Пономарьов П.Х., Сирохман А.Б., Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навч. посіб. – К: Лібра, 1999. – 272 с.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
5. Камінський В.Д., Бабіч М.Б. Переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. Навч. посіб.О.: Аспект, 2000. – 460 с.
6. Завгородня М.В. Сирохман І.В. Демкевич Л.І. Тара та упакування продовольчих товарів. Навч. посібник. - Л.: Вид-во ЛКА, 2001. - 256с.
7. Борщевський І.П., Дейнеко Л.В. Продовольча безпека України: стан, тенденції // Розбудова держави. – 2000, 1- 6. С. 66-73.

8. Кошель М.И., Караванов Ю.А., Заболотная Г.М. Обезвреживание концентрированных сточных вод спиртодрожжевых предприятий с получением кормового белкового продукта. М.: АГРОНИИТЭИПП, 1990. Сер. 24,6. – 28 с.

ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ ТА БІОТЕСТУВАННЯ

Заплановані результати навчання. Вивчення закономірностей поведінки біологічних об'єктів у відповідь на стресові впливи, що використовуються для біологічного моніторингу навколишнього середовища, оволодіння методами біотестування і біоіндикації; оволодіння методами біотестування природних і антропогенно трансформованих екосистем, застосування методичних основ виконання практичних біологічних досліджень, використання сучасної апаратури і обчислювальних комплексів, набуття здобувачами вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички у сільськогосподарському виробництві.

Зміст навчальної дисципліни.

Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища. Теоретичні основи біоіндикації та біотестування. Предмет та об'єкт біоіндикації та біотестування. Історія біологічного моніторингу. Переваги біоіндикації над аналітичними методами оцінки стану довкілля. Закономірності впливу екологічних факторів на живі організми, правило оптимуму. Методи біоіндикаційних досліджень. Фітоіндикаційні методи екологічного стану довкілля: дендроіндикація, ліхеноіндикація, бріоіндикація. Методи біотестування. Добір і підготовка біологічних матеріалів для біоіндикації. Математичні методи в біомоніторингових дослідженнях. Оцінка подібності об'єктів. Індeksi розмаїтості. Методи ординації.

Біоіндикатори та тест-об'єкти. Принципи добору біологічних показників для біомоніторингу. Вимоги до біотестів та біоіндикаторів, чутливість та стійкість організмів до стресорів різного походження. Види біоіндикації, характеристика об'єктів біомоніторингу. Кумулятивна, морфологічна, фізіолого-біохімічна біоіндикація. Молекулярний рівень біомоніторингу. Діагностичне значення фізіолого-біохімічних показників. Адаптивні та деструктивні реакції обміну речовин організмів. Клітинний рівень організації біомоніторингових досліджень: хімічний склад клітин, стан органодів, хромосомні порушення. Показники достовірності та значущості індикаторів.

Морфологічні зміни організмів. Біоіндикація на тканинному та рівні організмів. Загальна характеристика анатомо-морфологічних відхилень у результаті стресових впливів. Макроскопічні зміни морфології рослин, патологічні прояви у тварин. Зміна ростових показників, продуктивності, форми, забарвлення тіла біологічних систем. Популяційний, біоценотичний, екосистемний рівень біомоніторингових досліджень. Вплив стресорів на динаміку та характер поширення рослинних популяцій. Характерні показники екосистемного рівня, метод комплексної біоіндикації. Зміни біоценозів під впливом факторів різної природи.

Фітоіндикація повітряного середовища. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря та води. Основні речовини – забруднювачі атмосферного повітря та води і їхні джерела. Неспецифічна і специфічна біоіндикація. Газостійкість і газочутливість рослин.

Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів. Біоіндикація стану ґрунтового покриву. Механічний склад ґрунтів, літо індикація. Основні наслідки дії пилу і золи на природно-територіальні комплекси. Зміна кислотності, засоленості ґрунтів, показники ґрунтової родючості.

Біотестування якості вод. Класифікація якості води водойм і водотоків за гідробіологічними показниками.

Методи біотестування в сільському господарстві.

Рекомендована література.

1. Біологія: практикум / Глібовицька Н. І., Кундельська Т. В. – ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 50 с.
2. Дуднікова, І. І. Моніторинг довкілля: навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 2/І. І. Дуднікова, С. П. Пушкін. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 313 с.
3. Клименко, М. О. Моніторинг довкілля: підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К.: Академія, 2006. – 360 с.
4. Моніторинг довкілля : підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, В. Б. Мокін [та ін.]. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 580 с.
5. Петренко, О. В. Моніторинг довкілля : навч. посіб. / О. В. Петренко, В. О. Павленко. – Київ : Київ. ун-т ім. Т. Шевченка, 2015. – 303 с.
6. Скиба, Ю. А. Моніторинг довкілля: навч. посіб. / Ю. А. Скиба, О. М. Лазебна. – К.: Каравела, 2013. – 216 с.
7. Ковальчук, Г. В. Зоологія з основами екології: Навч. посібник. / Г. В. Ковальчук. – Суми: Університетська книга, 2003. – 592 с.
8. Плиська, О. І. Фізіологія: Навч. посібник./О. І. Плиська. – К.: Парламентське видавництво, 2004. – 361 с.