

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Валентина АРАНЧІЙ

18 жовтня 2021 р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
за ступенем вищої освіти бакалавр
освітньо-професійної програми
Біотехнології та біоінженерія
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія
на 2022 рік**



ФАКУЛЬТЕТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Програму підготували викладачі факультету агротехнологій та екології:

МАРЕНИЧ Микола	декан факультету агротехнологій та екології
ЛЯШЕНКО Віктор	заступник декана факультету агротехнологій та екології
КОРОТКОВА Ірина	голова науково-методичної ради спеціальності Біотехнології та біоінженерія
РОМАШКО Таміла	завідувач кафедри біотехнології та хімії
КРИКУНОВА Валентина	професор кафедри біотехнології та хімії
КОРІННИЙ Сергій	доцент кафедри біотехнології та хімії
ПОСПЄЛОВА Ганна	доцент кафедри захист рослин

Схвалено науково-методичною радою спеціальності Біотехнології та біоінженерія

«12» жовтня 2021 року, протокол № 3.

Голова науково-методичної ради
спеціальності Біотехнології та біоінженерія

Ірина КОРОТКОВА

ВСТУП

Вступне фахове випробування, як форма вступного випробування для вступу на основі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітнього ступеня молодшого бакалавра та освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра передбачає перевірку відповідності знань, умінь і навичок вступників програмним вимогам, з'ясування компетентності та оцінка ступеня підготовленості вступників для здобуття ступеня вищої освіти Бакалавр за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія.

Завданням вступного фахового випробування є визначення рівня знань та вмінь з профільюючих дисциплін і практичної підготовки для підготовки освітнього ступеня Бакалавр за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія.

При складанні фахового випробування вступники повинні продемонструвати базові знання з теорії і практики основних дисциплін, що виносяться на фахове випробування: неорганічна та органічна хімія, аналітична хімія, вища математика, а також здатність приймати правильні рішення.

Вступник повинен знати:

- основні хімічні закони та концепції;
- сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів та хімічний зв'язок;
- основні термодинамічні та кінетичні закономірності протікання хімічних процесів;
- властивості основних біологічно значимих хімічних елементів, склад, структуру та властивості їх найголовніших сполук;
- властивості основних класів неорганічних сполук.
- основні теоретичні положення органічної хімії
- основні класи органічних сполук;
- принципи складання назви органічних сполук у межах існуючих номенклатур;
- функціональні групи, які характерні для кожного класу органічних сполук;
- фізичні властивості та закономірності їх зміни у межах кожного гомологічного ряду;
- хімічну структуру кожного класу речовин та їх властивості, а також загальні закономірності зв'язку властивостей речовин з їх складом;
- область застосування органічних речовин, особливо в агрономії та біотехнології, хімічному захисті рослин, сучасній хімічній технології.

Вимоги до здібностей і підготовленості вступників. Для успішного засвоєння програми підготовки освітнього ступеня Бакалавр за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія вступники повинні мати освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста, освітнього ступеня молодшого бакалавра або освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра та здібності до набуття відповідних інтегральної, загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей. Обов'язковою умовою є вільне володіння державною мовою.

Характеристика змісту програми. Програма вступного фахового випробування охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань, умінь і навичок особи, яка бажає навчатись в ПДАУ з метою одержання ступеня вищої освіти Бакалавр за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія.

Порядок проведення фахового випробування визначається «Положенням про приймальну комісію Полтавського державного аграрного університету».

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Для вступників передбачається виконання тестового письмового фахового випробування, яке об'єктивно визначає їх рівень підготовки. Фахове випробування проводяться у вигляді вибору правильних відповідей на поставленні запитання.

Оцінювання здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (табл. 1).

Таблиця 1

ТАБЛИЦЯ

відповідності тестових балів, отриманих за виконання завдань вступного фахового випробування під час вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія, рейтинговій оцінці за шкалою 100-200 балів

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200
0	не склав	17	103	34	154
1	не склав	18	106	35	157
2	не склав	19	109	36	160
3	не склав	20	112	37	163
4	не склав	21	115	38	166
5	не склав	22	118	39	169
6	не склав	23	121	40	172
7	не склав	24	124	41	175
8	не склав	25	127	42	178
9	не склав	26	130	43	181
10	не склав	27	133	44	184
11	не склав	28	136	45	187
12	не склав	29	139	46	190
13	не склав	30	142	47	193
14	не склав	31	145	48	196
15	не склав	32	148	49	199
16	100	33	151	50	200

Для кожного вступника передбачається 50 тестових завдань. По кожному завданню передбачається 4 варіанти відповіді, з яких вступник повинен вибрати вірну. Максимальна кількість балів, які вступник може набрати за виконання тестових завдань становить 200 балів.

Приймальна комісія допускає до участі у конкурсному відборі для вступу на навчання, які при складанні вступного фахового випробування отримали не менше 100 балів.

Тривалість вступного фахового випробування – 1 година.

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ В РОЗРІЗІ ДИСЦИПЛІН

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Тема 1. Будова атома. Періодичний закон та періодична таблиця Д.І. Менделєєва.

Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів. Електронні енергетичні рівні атома. Головне, орбітальне, магнітне і спінове квантові числа. Їх фізичний зміст. Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського. Електронні формули атомів елементів та їх іонів. Періодичний закон та періодична таблиця Д.І. Менделєєва.

Тема 2. Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку. Теорії хімічного зв'язку.

Типи хімічного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Утворення σ і π зв'язків. Іонний зв'язок та його властивості. Металічний зв'язок. Властивості водневого зв'язку.

Тема 3. Основні класи неорганічних сполук.

Способи отримання, фізичні та хімічні властивості неорганічних сполук. Оксиди, їх класифікація і номенклатура. Гідроксиди, їх класифікація і номенклатура. Кислоти, їх класифікація і номенклатура. Солі, їх класифікація (середні, основні, кислі, оксосолі, подвійні, змішані). Номенклатура солей.

Тема 4. Основи хімічної кінетики.

Залежність швидкості реакцій від концентрації та температури. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа). Каталіз. Кількісна характеристика стану хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє-Брауна.

Тема 5. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів.

Способи вираження концентрації розчинів. Ступінь дисоціації. Ступінчастий характер дисоціації. Гідроліз солей, типи гідролізу, константа гідролізу.

Тема 6. Окисно-відновні процеси.

Окисно-відновні властивості елементів і їх сполук у залежності від положення в періодичній системі. Ступінь окиснення атомів елементів у сполуках і правила його розрахунку. Окисно-відновна двоїстість. Складання окисно-відновних реакцій за методом електронного балансу.

Тема 7. Класифікація органічних сполук.

Теорія хімічної будови органічних речовин О. М. Бутлерова, її основні положення. В. Класифікація органічних сполук. Поняття функціональних груп та радикалу в органічній хімії. Номенклатура органічних сполук. Основні положення міжнародної номенклатури.

Тема 8. Насичені та ненасичені вуглеводні.

Алкани, алкени, алкіни, дієнові сполуки. Номенклатура, ізомерія. Способи отримання фізичні та хімічні властивості. Застосування.

Тема 9. Ароматичні сполуки.

Одноядерні арили. Обґрунтування хімічних властивостей аренів, реакція заміщення.

Правило заміщення в бензольному ядрі.

Тема 10. Гідроксісполуки.

Одноатомні спирти. Обґрунтування хімічних властивостей одноатомних спиртів. Поширення в природі, біологічне та практичне значення.

Тема 11. Карбонільні сполуки. Альдегіди і кетони.

Насичені альдегіди і кетони. Номенклатура, ізомерія. Способи одержання та фізичні властивості альдегідів. Обґрунтування хімічних властивостей альдегідів та кетонів. Застосування.

Тема 12. Карбонові кислоти.

Карбонові кислоти Номенклатура, ізомерія. Способи отримання, фізичні та хімічні властивості. Застосування. Одноосновні насичені карбонові кислоти. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості одноосновних карбонових кислот. Мурашина кислота, оцтова кислота, пропіонова, масляна кислоти, трихлороцтова кислота.

Тема 13. Жири та жироподібні речовини.

Класифікація ліпідів, окремі представники. Способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Участь насичених (пальмітинова, стеаринова) та насичених (олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова) жирних кислот у побудові тригліцеридів. Способи одержання і виділення жирів. Фізичні властивості та фізичні константи жирів.

Тема 14. Вуглеводи.

Вуглеводи: моносахариди, дисахариди, полісахариди. Способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Будова моносахаридів. Способи одержання та фізичні властивості моносахаридів. Обґрунтування хімічних властивостей моносахаридів. Глюкоза, галактоза, маноза, фруктоза. Поширення в природі, характеристика, біологічне та практичне значення.

Тема 15. Амінокислоти.

Будова, способи отримання, фізичні та хімічні властивості, біологічне значення. Біологічна класифікація амінокислот.

Список рекомендованої літератури:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. 468 с.
2. Левитин Е.Я., Антоненко О.В., Бризицкая А.Н. и др. Общая и неорганическая химия. Харьков: «ЭСЭН», 2012. 220 с.
3. Яворський В.Т. Неорганічна хімія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 268 с.
4. Глінка М.Л. Загальна хімія. Київ: Вища школа, 1990. 458 с.
5. Карнаухов О.І., Копілевич В.А., Мельничук Д.О., Слободяник М.С., Скляр С.І., Косматий В.Є., Чеботько К.О. Загальна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. В.А. Копілевича. К.: Фенікс, 2005. 840 с.
6. Кононський О.І. Органічна хімія. К.: Дакор, 2003. 568 с.
7. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. К.: Ірпінь, 2005. 544 с.
8. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1987. 480 с.

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Означення визначника, правила обчислення визначників: другого, третього та вищих порядків (правило трикутників, теорема Лапласа). Властивості визначників. Обчислення деяких особливих визначників. Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Розв'язок, класифікації систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Означення вектора, типи векторів, порівняння векторів. Дії над векторами: транспонування, додавання, множення вектора на число, скалярний добуток векторів; властивості цих операцій, їх геометрична інтерпретація. Прямокутна Декартова система координат на площині. Рівняння прямої на площині: з кутовим коефіцієнтом, загальне, через задану точку і напрямний вектор, через дві точки, у відрізках на координатних осях, нормальне; відстань від точки до заданої прямої.

Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій. Означення функції однієї та багатьох змінних. Способи подання функції: табличний, графічний, аналітичний. Поняття числової послідовності, способи її представлення (аналітичний, рекурентний). Визначення похідної функції в точці. Геометричний і фізичний зміст похідної. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Властивості похідних. Похідна оберненої функції. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Необхідна умова екстремуму.

Тема 3. Випадкові події та величини.

Поняття випадкової події. Класифікація подій. Відносна частота появи події. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Теорема додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події.

Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки.

Предмет і метод математичної статистики. Завдання математичної статистики. Алгоритм первинної обробки статистичних даних. Побудова варіаційного ряду (дискретного, інтервального). Графіки варіаційних рядів, їх властивості. Обчислення статистичних показників.

Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу.

Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Порівняння середніх двох вибірок (незалежних, залежних). Дисперсійний аналіз випадкової величини. Дисперсійний аналіз статистичних даних: однофакторний, багатфакторний. Кореляція та регресія. Коефіцієнт парної лінійної кореляції, його властивості. Рівняння парної лінійної регресії.

Список рекомендованої літератури:

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів. Київ: ЦУЛ, 2002. 400 с.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: ЦУЛ, 2002. 448 с.
3. Вища математика. Збірник задач: навчальний посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав; за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. К. : А.С.К., 2001. 480 с.
4. Вища математика. У 3 частинах: навчальний посібник / В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, В.С.

- Дронь, О.С. Кондур. 2-е вид., стереот.. Чернівці: Рута, 2002. 208 с.
- Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1979. 400 с.
 - Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1977. 479 с.
 - Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навчальний посібник. К.: А.С.К., 2001. 648 с.
 - Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 536 с.
 - Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика: підручник. Д.: В-тво «Сталкер», 2003. 496 с.
 - Флегантов Л.О., Яворська В.М., Яворський К.Е. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: навчальний посібник. Полтава, 2009. 280 с.

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

Тема 1. Види та методи аналізу аналітичної хімії.

Класифікація методів аналізу. Види аналізу. Методи аналітичної хімії. Біо-і хемосенсиори. Властивості аналітичного сигналу. Способи визначення концентрації речовин.

Тема 2. Поділ та ідентифікація іонів хімічними методами. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів I і III аналітичних груп.

Перша аналітична група катіонів (Na^+ , K^+ , NH_4^+). Загальна характеристика. Якісні аналітичні реакції виявлення катіонів. Друга аналітична група катіонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту.. Аналіз суміші катіонів II-ої аналітичної групи. Третя аналітична група катіонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту.

Тема 3. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів IV -VI аналітичних груп.

Якісний аналіз катіонів 4-6 аналітичної групи. Четверта аналітична група катіонів. П'ята аналітична група. Шоста аналітична група катіонів. Групові реагенти. Аналіз суміші катіонів

Тема 4. Аніони.

Класифікація аніонів. Перша аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} . Друга аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів Cl^- , Br^- , I^- . Третя аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Аналітичні реакції відкриття аніонів NO_3^- , NO_2^- . Аналіз сухої солі.

Тема 5. Методи поділу й концентрування в аналізі.

Основні методи розділення і концентрування. Осадження і співосадження. Сорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Екстракція. Теорія екстракційних методів. Електрофорез. Діаліз і електродіаліз. Хроматографія, основні принципи методу, види хроматографічного методу (іонообмінна, рідинна, розподільча, газова, газорідинна та ін.).

Тема 6. Аналітичні властивості реакцій в розчинах.

Кислотні та основні властивості розчинників. Обчислення рН у водних розчинах кислот і основ. Буферні суміші. Кислотно-основна рівновага в багатокомпонентній системі.

Іонні реакції. Гідроліз солей. Сутність та причини гідролізу солей. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності рослин і тварин. Типи гідролізу солей. Константа та ступінь гідролізу солей. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги процесів гідролізу.

Тема 7. Утворення і розчинення осадів.

Хімічні рівноваги у гетерогенних системах. Добуток розчинності та його значення в аналізі. Розчинність осадів у кислотах. Вплив кислотності середовища на розчинність солей сильних і слабких кислот.

Тема 8. Комплексні сполуки в аналізі.

Класифікація комплексних сполук. Типи комплексних сполук, які використовуються в аналітичній хімії. Ступінчасте комплексоутворення. Кількісна характеристика комплексних сполук: константа стійкості (ступінчаста і загальна).

Тема 9. Гравіметричний аналіз

Вагова (гравіметрична) форма. Вимоги до вагової форми. Способи переведення осаджуваної форми у вагову. Обчислення у гравіметрії.

Тема 10. Кількісний аналіз. Основи титриметричного аналізу.

Теоретичні основи титриметричного аналізу. Розрахунки в титриметричному аналізі. Обробка результатів аналізу.

Тема 11. Кількісний аналіз. Кислотно-основне титрування.

Основи кислотно-основного титрування. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Обчислення результатів аналізу.

Тема 12. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.

Основні окисники і відновники, що використовують у практиці редоксиметричних визначень. Перманганатометрія. Виготовлення робочого розчину калій перманганату. Первинні стандарти. Встановлення концентрації розчину перманганату. Практичне застосування перманганатометрії.

Тема 13. Комплексонометричне титрування

Огляд основних методів аналізу. Хелатометричні методи титрування. Метал-індикатори. Способи комплексонометричного титрування.

Список рекомендованої літератури:

1. Аналітична хімія / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський; за ред. В.М. Зайцева. Донецьк: Ноулідж, 2010. 417 с.
2. Дубенська Л. О., Тимошук О.С. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Аналітична хімія»: Львів: Малий видавничий центр хімічного та фізичного факультетів ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 126 с.
3. Зінчук В.К., Гута О.М. Хімічні методи якісного аналізу. Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 151 с.
4. Теоретичні основи та способи розв'язування задач з аналітичної хімії.: Навчальний посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, Л.П. Логінова, О.О. Решетняк, О.І. Юрченко; за ред. О.А. Бугаєвського. Харків, ХНУ, 2003. 320 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Критерії оцінки вступного фахового випробування	4
Зміст вступного фахового випробування в розрізі дисциплін	5
Навчальна дисципліна «Неорганічна та органічна хімія »	6
Навчальна дисципліна «Вища математика»	8
Навчальна дисципліна «Аналітична хімія»	9

