

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор

_____ Р.П. Мигущенко
« » _____ 2018 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем
«магістр»
за спеціальностями:

- 161 «Хімічні технології та інженерія»
- 162 «Біотехнології та біоінженерія»
- 181 Харчові технології
- 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

/Директор інституту хімічних технологій та інженерії
_____ І.М. Рищенко

Харків 2018

ЗМІСТ

1. 161 «Хімічні технології та інженерія».....	3
1.1. Спеціалізація 161-01 «Хімічні технології неорганічних речовин».....	3
1.2 Спеціалізація 161-02 «Хімічні технології органічних речовин».....	8
1.3 Спеціалізація 161-10 «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів».....	8
1.4 Спеціалізація 161-03 "Технічна електрохімія".....	19
1.5 Спеціалізація 161-04 «Хімічні технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів».....	24
1.6 Спеціалізація 161-05 «Хімічні технології переробки нафти, газу та твердого палива».....	29
1.7 Спеціалізація 161-06– Хімічна технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів.....	33
1.8.Спеціалізація 161-07– Хімічна технологія синтетичних і природних полімерів та еластомерів.....	33
1.9 Спеціалізація 161-08 "Технологія лакофарбових матеріалів та полімерних покриттів".....	37
1.10 Спеціалізація 161-09 "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі".....	42
1.11 Спеціалізація–161-11 «Інтеграція технологічних процесів, програмне забезпечення енергоефективності»	48
2. 162 «Біотехнології та біоінженерія».....	55
2.1 Спеціалізація 162.01 «Промислова біотехнологія»	55
2.2 Спеціалізація 162.02 «Фармацевтична біотехнологія»	70
3. 181 Харчові технології.....	85
3.1 Спеціалізація 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел».....	85
3.2 Спеціалізація 181.02 «Технології продуктів бродіння і виноробства».....	91
4. 185 «Нафтогазова інженерія та технології».....	94
4.1 Спеціалізація 185.01 «Видобування нафти і газу».....	94

**Спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія»
Спеціалізація 161-01 «Хімічні технології неорганічних речовин»**

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня *«Магістр»* за спеціальністю **161 «Хімічна технологія та інженерія»**, на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних завдань у галузях теоретичних основ технології неорганічних речовин, хімічної технології неорганічних речовин, устаткування галузі та основ проектування.

Фахівці з хімічної технології повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на профільних підприємствах та виконувати зазначену професійну роботу згідно Класифікатору професій ДК 003 : 2010 (прийнято та надано чинності: наказ Держспоживстандарту України від 28 липня 2010 року за № 327) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: молодший науковий співробітник (хімічні технології), науковий співробітник (хімічні технології), науковий співробітник-консультант (хімічні технології), інженер (хімічні технології), інженер-технолог (хімічні технології), інженер-технолог з очищення води, викладач вищого навчального закладу. Сферою їх діяльності є проведення досліджень з метою розробки нових і удосконалення традиційних технологій хімічних продуктів високої якості, промислова екологія.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичні основи хімічної технології неорганічних речовин, хімічну технологію неорганічних речовин, основи проектування та розрахунку хімічної апаратури;

вміти: виконувати розрахунки технологічних процесів хімічної технології неорганічних речовин; розраховувати та конструювати основні елементи хімічної апаратури.

Вступне фахове випробування включає зміст навчальних дисциплін професійної підготовки: 1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин. 2. Хімічна технологія неорганічних речовин. 3. Устаткування галузі та основи проектування. 4. Технологія водопідготовки.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин

Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Направленість хімічних реакцій. Кінетика хімічних реакцій. Вплив технологічних параметрів на швидкість хімічних реакцій.

Рекомендована література:

1. Бесков С.Д. Технохимические расчеты. – М.: Высшая школа, 1962. – 467 с.
2. Карапетьянц М.Х. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ. – М: Химия, 1968. – 36 с.
3. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. М.: Химия, 1975. – 583 с.
4. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. – М.: Высшая школа, 1970. – 288 с.
5. Теорія процесів виробництв неорганічних речовин: Навч. посібник / І.М. Астрелін, А.К. Запольський, В.І. Супрунчук, Г.М. Прокоф'єва. – К.: Вища школа, 1992. – 399 с.

2. Хімічна технологія неорганічних речовин

Технологія зв'язаного азоту. Виробництво сірчаної кислоти. Значення мінеральних добрив і солей. Хімічні засоби захисту рослин. Якісні характеристики мінеральних добрив. Властивості і виробництва фосфорних, азотних, калійних добрив. Комплексні добрива. Виробництво та показники якості кальцинованої соди марок «Б» та «А», харчового бікарбонату натрію, гідроксиду натрію.

Рекомендована література:

1. Технологія зв'язаного азоту: Підручник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.Я. ЛОБОЙКО та ін.; За ред. О.Я. Лобойка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 536 с.
2. Амелин А.Г., Яшке Е.В. Производство серной кислоты: Учебник для проф.-техн. учебн. заведений. – М.: Высшая школа, 1980. – 245 с.
3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений: Учебник для ВУЗов. – Л.: Химия, 1989. – 352 с.
4. Крашенинников С.А. Технология соды: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1988. – 304 с.
5. Мухленов И.П. Технология катализаторов. М.: Химия, 1989. – 272 с.

3. Устаткування галузі та основи проектування

Рекомендована література:

1. Волошин М.Д., Шестозуб А.Б., Гуляев В.М. Устаткування галузі і основи проектування: Підручник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004. – 371 с.

2. Хуснутдинов В.А., Сайфуллин Р.С., Хабибулин И.Г. Оборудование производств неорганических веществ: Учебн. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1987. – 248 с.

3. Лацинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1970. – 752 с.

4. Технологія водопідготовки

Водні ресурси Землі. Будова молекули води. Аномальність властивостей води. Фізичні показники якості природних вод. Хімічні показники якості природних вод. Бактеріологічні показники якості природних вод. Гідробіологічні показники якості природних вод. Вибір методів водопідготовки. Просвітлення природних вод. Коагулянти. Флокулянти. Знезараження природної води хлором, озоном, УФ опроміненням. Методи вилучення з природних вод заліза і марганцю. Мембранні методи знесолення природних вод.

Рекомендована література:

1. Кульский Л.А. Основы химии и технологи воды. – К.: Наукова думка, 1991. – 568 с.

2. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. К.: Лібра, 2000. – 552 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин

1. Чим відрізняються практичний вихід цільового хімічного продукту від стехіометричного? Як розрахувати стехіометричний та практичний виходи? Чому на підприємствах не вдається отримати 100 %-вий вихід продукту?

2. Що таке матеріальний та енергетичний баланси виробництва? На базі яких даних їх можна скласти? Які висновки дає аналіз цих балансів?

3. Дайте поняття про теплоємність та її фізичний зміст. Що таке істинна і середня теплоємності? Напишіть їх математичний вираз і взаємозв'язок.

4. Дайте поняття про питому, атомну і молекулярну теплоємності. Чи є взаємозв'язок між цими теплоємностями?

5. Вкажіть зв'язок енергії Гіббса з константою рівноваги хімічного процесу.

2. Хімічна технологія неорганічних речовин

1.Що Ви вкладаєте в поняття «хімічна технологія»? Назвіть хімічні виробництва, які складають промислову основну хімію.

2. Чи можна вважати атмосферне повітря хімічною сировиною? Якщо так, то наведіть конкретні приклади. Вимоги до повітря, що використовується як сировина?

3. Як можна визначити, чи можливе утворення вуглецю на каталізаторі конверсії метану за реакцією $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{H}_2$ при 1100 K?

4. Охарактеризуйте відомі Вам методи хімічного зв'язування азоту. Навіщо це потрібно народному господарству України?

5. Наведіть основні стадії промислового виробництва азотної кислоти.

6. Наведіть основні стадії промислового виробництва сірчаної кислоти.

7. Наведіть основні стадії промислового виробництва кальцинованої соди.

8. За рахунок чого каталізатори позитивної дії прискорюють хімічні процеси? Які каталізатори Вам відомі? Чи впливають вони на хімічну рівновагу процесу, його тепловий ефект?

9. Як Ви розумієте порядок хімічної реакції? Яку загальну інформацію про механізм хімічного процесу дає його дробовий порядок?

10. Назвіть та охарактеризуйте основні промислові методи отримання водню. Для яких цілей він потрібен? Охарактеризуйте сировину для цих технологій.

11. Що може бути альтернативою природному газу, як основної в наш час сировини для промислового отримання водню? Відповідь обґрунтуйте.

12. Які екологічні проблеми виникають при використанні вуглецевмісних палив в якості енергетичних джерел?

13. Принципова технологічна схема та основні параметри циклу синтезу аміаку. Обґрунтуйте необхідність організації циклу.

14. Області протікання гетерогенно-каталітичного процесу, методи визначення та прискорення.

15. Класифікація каталізаторів за механізмом дії (окиснювально-відновні, кислотно-основні та ін.), складом та технологією виготовлення.

16. Основні характеристики порової структури каталізаторів.

17. Типи та конструктивні схеми каталітичних реакторів (шахтні, поличні, трубчасті, з псевдозрідженим шаром каталізатора та ін.). Переваги та недоліки.

18. Як Ви розумієте поняття «мінеральні добрива»? За якими елементами класифікують мінеральні добрива? Наведіть приклади.

19. Назвіть види сировини для виробництва азотних, фосфорних, калійних добрив.

20. Чим зумовлена переробка природної сировини на мінеральні добрива?

3. Устаткування галузі та основи проектування

1. Назвіть основні конструкційні матеріали, які застосовуються для виготовлення апаратури для технологій основної хімії.

2. Які механізми та види корозії металів Вам відомі? Охарактеризуйте їх.

3. Класифікація хімічних апаратів за призначенням, загальною конструкцією, параметрами роботи, підлеглістю Держнаглядохоронпраці України та ін.

4. Основні деталі та вузли типового ємкісного хімічного апарату.

5. Вимоги до конструкції та при конструюванні хімічних апаратів.

6. Класифікація, конструкція та вимоги до експлуатації посудин для зберігання та транспортування стиснених та зріджених газів (балони).

7. Конструкції обичайок типових тонкостінних хімічних апаратів. Області застосування, переваги та недоліки.

4. Технологія водопідготовки

1. Для яких цілей застосовують воду на хімічних підприємствах? Який основний принцип такого використання?

2. Як Ви відрізняєте поняття «вода, як хімічна сполука» від поняття «природна вода»?

3. Які Ви знаєте аномальні властивості води?

4. Які технології коагуляційної обробки води ви знаєте?

5. Які фізичні показники якості природної води Ви знаєте?

6. Які хімічні показники якості природної води Ви знаєте?

7. Які бактеріологічні показники якості природної води Ви знаєте?

8. Охарактеризуйте правила вибору методу водопідготовки залежно від фазово-дисперсного стану домішок природних вод.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

- Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри хімічна технологія неорганічних речовин, каталізу і екології протокол № від лютого 2018р.

Завідувач кафедри хімічна технологія
неорганічних речовин, каталізу і екології

проф. Лобойко О.Я.

**Спеціалізація 161-02 «Хімічні технології органічних речовин»
Спеціалізація 161-10 «Хімічні технології харчових добавок та
косметичних засобів»**

АНОТАЦІЯ

Мета вступних випробувань – визначення фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь і знань абітурієнтів та їх уміння вирішувати типові професійні завдання. Абітурієнти повинні знати: основи загальної хімії, природу окислювально-відновних реакцій, властивості металів, властивості та способи добування простих речовин, хімічних сполук за всіма групами періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва; класифікацію та номенклатуру органічних речовин, їх значення та застосування в фармацевтичних, харчових технологіях, основи органічної та біологічної хімії; перетворення органічних сполук та їх застосування в технологіях; розуміння зв'язку між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування; знань про найважливіші природні та штучні речовини, їх будову, способи добування та галузі застосування; розуміння наукових основ певних хімічних виробництв;

Вступне випробування базується на таких дисциплінах, як «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Біологічна хімія».

Під час підготовки до вступного іспиту з хімії рекомендовано використовувати довідникові таблиці «Розчинність кислот, солей, основ та амфотерних гідроксидів у воді за 20—25 °С», «Ряд активності металів», «Найпоширеніші назви та склад деяких неорганічних речовин, сумішей та мінералів», «Найпоширеніші назви та склад деяких органічних речовин та сумішей», «Перелік рекомендованої навчальної літератури».

За результатами вступних випробувань комісія приймає рішення щодо вступу абітурієнта до вищого навчального закладу для отримання освітньо-професійного рівня «бакалавр».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Загальна та неорганічна хімія

1. Основні поняття хімії.

Предмет і задачі хімії. Місце хімії серед природничих наук. Явища фізичні та хімічні. Екологічні проблеми хімії. Роль хімії в житті людини.

Атомно-молекулярне вчення. Молекули. Атоми. Сталість складу речовин. Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Закон збереження маси, його значення в хімії. Кількість речовин. Моль. Молярна маса. Закон Авогадро та молярний об'єм газу. Об'ємні відношення газів у реакціях.

Хімічний елемент, прості і складні речовини. Хімічні сполуки та механічні суміші. Знаки хімічних елементів та хімічні формули. Валентність. Розрахунки масової частки хімічного елемента в речовині за формулою. Встановлення хімічної формули речовини за її складом. Хімічні рівняння. Розрахунки за хімічними рівняннями.

2. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.

Періодичний закон. Періодична система хімічних елементів - графічний вираз періодичного закону. Фізичний зміст періодичного закону. Наукове значення періодичного закону.

Залежність властивостей елементів від періодичної зміни електронних структур атомів. Поняття про радіус атома, електронегативність. Будова електронних оболонок атомів елементів. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга.. Принцип заповнення атомних орбіталей електронами. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Закон Мозлі. Відносна електронегативність. Природна і штучна радіоактивність. Поняття про ядерні реакції.

3. Хімічний зв'язок.

Основні типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок з позицій метода валентних схем, принцип максимального перекривання, способи утворення зв'язків. Основні характеристики зв'язків (довжина, енергія, кут валентний). Полярність зв'язків. Ефективні заряди атомів в молекулах. Дипольний момент зв'язку й молекули. Насичуваність зв'язків і ковалентність атомів елементів в I-III періодів. Напрямленисть зв'язків і стереохімія молекул. Сигма і пі-зв'язки. Кратність зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей. Іонні зв'язки і їх властивості. Іонні кристалічні решітки. Властивості речовин з іонним типом зв'язку. Водневі зв'язки (міжмолекулярні і внутрішньомолекулярні) і їх вплив на властивості речовин і біологічні процеси. Міжмолекулярні взаємодії. Типи кристалічних решіток: атомні, молекулярні, іонні, металічні. Залежність властивостей речовин від характеру зв'язку і типу кристалічної решітки .

4. Хімічна кінетика і хімічна рівновага.

Швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості від природи реагуючих речовин, концентрації, поверхні дотику, температури. Каталіз і каталізатори. Хімічна рівновага. Поняття про константу, рівноваги. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип леШательє.

5. Розчини електролітів.

Електропровідність розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Константа дисоціації. Властивості кислот, солей, основ з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Дисоціація води. Водневий показник. Гідроліз солей.

6. Класи неорганічних сполук.

Оксиди: кислотні, основні та амфотерні. Способи добування та властивості оксидів.

Основи, їх склад і назви. Гідроксогрупа. Нерозчинні основи і лути, їх хімічні властивості. Амфотерні гідроксиди. Добування основ. Кислоти, їх склад і назви. Загальні властивості кислот та способи добування. Реакція нейтралізації.

Солі, їх склад та назва. Хімічні властивості солей. Добування солей. Поняття про кислі солі та комплексні сполуки. Поняття про гідроліз солей. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами та солями.

7. Комплексні сполуки.

Будова комплексних сполук. Дисоціація комплексних сполук. Основні типи і номенклатура комплексних сполук. Просторова будова та ізомерія їх. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.

8. Галогени.

Загальна характеристика галогенів. Галогени в природі. Фізичні та хімічні властивості галогенів. Кисневмісні сполуки галогенів. Добування та застосування.

9. Елементи головної підгрупи VI групи (підгрупи кисню).

Загальна характеристика елементів підгрупи кисню. Кисень. Добування та властивості його. Озон. Пероксиди.

Сірка. Добування і властивості сірки. Сірководень. Сульфіді. Кисневмісні сполуки сірки. Сульфатна кислота.

10. Елементи головної підгрупи V групи.

Загальна характеристика елементів головної підгрупи V групи. Азот. Добування та властивості азоту. Фізичну та хімічні властивості його. Аміак. Солі амонію. Отримання аміаку. Кисневмісні сполуки нітрогену. Нітратна кислота. Фосфор. Добування і властивості фосфору. Кисневмісні сполуки фосфору. Застосування фосфору та його сполук.

11. Елементи головної підгрупи IV групи (підгрупи карбону).

Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи. Вуглець. Алотропні видозміни та хімічні властивості вуглецю. Кисневмісні сполуки вуглецю. Паливо та його види. Кругообіг вуглецю в природі. Кремній. Кремній в природі. Добування і властивості кремнію. Кисневмісні сполуки кремнію. Скло, цемент.

12. Елементи I (лужні метали) та II групи.

Загальна характеристика I групи. Лужні метали. Добування, властивості та застосування лужних металів. Оксиди і гідроксиди лужних металів, їх властивості. Мідь, срібло, золото.

Загальна характеристика елементів II групи. Поширення у природі та добування простих речовин. Властивості та застосування елементів II групи. Твердість води та методи її усунення.

13. Елементи III та IV групи побічної підгрупи.

Загальна характеристика елементів III та IV групи. Порівняльна характеристика елементів головної і побічної підгруп як III, так і IV групи. властивості, добування та застосування елементів III та IV груп.

14. Елементи побічної підгрупи V та VI груп.

Загальна характеристика підгрупи ванадію та підгрупи хрому. Добування, застосування, властивості елементів підгрупи ванадію, підгрупи хрому. Порівняльна характеристика елементів головної і побічної підгруп V та VI груп.

15. Елементи побічної підгрупи VIII групи (родина заліза та платинові метали). Благородні гази.

Загальна характеристика елементів родини заліза та платинових металів.

Добування, фізичні та хімічні властивості, застосування металів родини заліза, платинових металів. Благородні гази, їх характеристика.

Органічна хімія

1. Вступ. Предмет органічної хімії. Історична довідка про її розвиток. Теорія будови органічних сполук Бутлерова, її подальший розвиток. Уявлення про просторову молекулу. Електронна теорія хімічного зв'язку. Типи зв'язків у хімічних сполуках. Фізичні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення. Типи гібридизації, поняття про молекулярні орбіталі. Класифікація органічних реакцій. Поняття про вільний радикал, нуклеофільні й електрофільні реагенти. Класифікація органічних сполук та основи номенклатури.

2. Вуглеводні. Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура. Природні джерела алканів. Основні способи одержання: гідрування ненасичених сполук, синтези з галогеналканів (реакція Вюрца, відновлення), відновлення оксигеновмісних сполук, анодний синтез Кольбе. Просторова будова алканів, конформації та їхня відносна енергія. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Механізм реакції радикального заміщення (хлорування, нітрування, сульфування, сульфохлорування, сульфоокиснення). Реакції розщеплення.

Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура й ізомерія. Природа подвійного зв'язку (sp^2 -гібридизований стан атома карбону). Геометрична ізомерія алкенів. Способи утворення подвійного зв'язку карбон-карбон: дегідрування алканів, часткове гідрування потрійного зв'язку, дегідрогалогенування, дегалогенування, дегідратація. Фізичні властивості. Хімічні властивості алкенів. Реакції гідрування. Реакції електрофільного приєднання: загальні уявлення про механізм, орієнтацію (правило Марковнікова). Карбокатиони, їх електронна будова, Полімеризація. Поліетилен.

Алкини. Номенклатура та ізомерія. Методи добування ацетилену: карбідний метод, піроліз метану. Методи синтезу алкінів. Фізичні властивості. Будова потрійного зв'язку. Хімічні властивості. карбонільними сполуками. Алкадієни. Типи дієнових вуглеводнів, їх класифікація, номенклатура. Методи одержання дієнів. Спряжені дієни, їх хімічні властивості. Арени, їх класифікація. Поняття про ароматичність. Правило Гюккеля. Будова бензену, поняття про резонанс. Номенклатура та ізомерія.

Методи добування бензену та його гомологів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання до ароматичного ядра (гідрування, галогенування, озоноліз), каталітичне окиснення бензену. Електрофільне заміщення: нітрування, сульфування, галогенування, алкілювання та ацилювання.

3. Гідроксильні похідні вуглеводнів. Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Методи одержання: промислові (метанол на основі СО, окиснюючі методи, ферментація, гідратація алкенів) та лабораторні (гідроліз галогенопохідних, гідрування альдегідів та кетонів, синтез за Гриньяром). Фізичні властивості, водневий зв'язок. Хімічні властивості: кислотність (одержання алкоголяту, реакція з реактивом Гриньяра, ацилювання), реакції окиснення спиртів. Окремі представники: метанол, етанол, їх одержання та застосування.

4. Феноли. Добування фенолів. Окиснення кумену. Гідроліз арилгалогенідів. Хімічні властивості: взаємний вплив гідроксильної групи та ароматичного ядра. Кисотно-основні властивості фенолів. Реакції за участю бензенового ядра. Застосування фенолу та його похідних для отримання пластичних мас, барвників, інсектицидів, саліцилових препаратів, антиоксидантів, дезінфікуючих засобів.

5. Етери. Будова, ізомерія та номенклатура. Методи добування. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення. Діетиловий етер, діоксан.

5. Альдегіди і кетони. Будова карбонільної групи. Номенклатура та ізомерія оксосполук. Методи добування: окиснення простих С-Н зв'язків, окиснення і дегідрування спиртів, озоноліз подвійних зв'язків та їх розщеплення, реакція Кучерова, піроліз солей, відновлення карбонових кислот та їхніх похідних, гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, оксосинтез. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Загальна схема взаємодії з нуклеофілами, відносна реакційна здатність альдегідів і кетонів.

6. Карбонові кислоти. Гомологічний ряд одноосновних карбонових кислот, їх номенклатура. Будова карбоксильної групи. Методи добування: окиснення органічних сполук, гідроліз нітрilів, жирів, дія реактиву Гриньяра на карбон (IV) оксид, синтези на основі малонового та ацетооцтового естерів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: одержання функціональних похідних (солі, ангідриди, амід, хлорангідриди, нітрили, естери). Окремі представники: мурашина, оцтова, пальмітинова, стеаринова кислоти.

Ненасичені кислоти. Одержання акрилової кислоти. Олеїнова кислота. Фумарова та малеїнова кислоти, цис- та транс-ізомерія. Полімери на основі акрилової кислоти та метакрилової кислоти. Дикарбонові кислоти. Оксала, маленова, янтарна, глутарова та адипінова кислоти. Методи їх одержання, фізичні властивості. Хімічні властивості, характерні для кожного типу дикарбонових кислот. Ароматичні кислоти. Бензойна кислота, її одержання, окиснення толуолу. Хлористий бензоїл, реакції бензоїлювання. Корична кислота, її одержання, цис- та транс-ізомерія. Фталева кислота, її

ангідрид, одержання з нафталену. Терфталева кислота, одержання із п-кислену. Синтетичне волокно – лавсан. Диметилфталат як інсекторепелент.

Естери. Природні сполуки естерної будови. Жири. Хімічні властивості. Складні ліпіди. Мила, детергенти, віск.

7. Гідрокси- та кетокислоти. Гідроксикислоти. Класифікація. Фізичні властивості. Загальні властивості гідроксикислот. Дегідратація в залежності від взаємного розташування функціональних груп. Окремі представники: гліколева, молочна, лимонна, яблучна, винна кислоти, їх знаходження в природі, властивості. Оптична ізомерія. Поняття про хіральність молекул. Енантіомери, діастереомери, рацемат. Стереοізомерія молочної та винної кислот. Проекційні формули. Розділення рацематів. Кетокислоти. Піровиноградна кислота, її одержання і властивості. Хімічні властивості ацетооцтового естеру.

8. Вуглеводи. Знаходження у природі, фотосинтез. Роль у живій природі. Класифікація. D- і L-ряди, їх стереохімічне співвідношення з гліцериновим альдегідом. Окремі представники альдопентоз (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) та альдогексоз (глюкоза, маноза, галактоза), їх будова. Визначення будови глюкози. Відкриті та циклічні форми. Піранозні та фуранозні формули Хеуорса. Глікозидний гідроксил. Кільцево-ланцюгова таутомерія та мутаротація цукрів. Окиснення, відновлення, алкілювання й ацилювання альдоз. Методи скорочення та нарощування карбонового ланцюга моносахаридів. Перетворення альдоз у кетози. Фруктоза як приклад кетози: будова, властивості. 8.2. Дисахариди: сахароза, мальтоза, лактоза та целобіоза. Інверсія оптичної активності сахарози при гідролізі. Полісахариди: крохмаль, клітковина. Гідроліз. Етери та естери целюлози. Нітроклітковина, целулоїд, целофан. Штучні волокна на основі целюлози.

9. Аміни. Аліфатичні аміни. Класифікація, номенклатура та ізомерія. Методи добування (реакція Гофмана, синтез Габрієля, відновлення азотистих сполук, одержання з галогенопохідних та спиртів). Фізичні властивості. Хімічні властивості. Основність амінів. Залежність основності від кількості та природи замісників, зв'язаних з атомом нітрогену. Ацилювання й алкілювання амінів, дія нітритної кислоти на первинні, вторинні та третинні аліфатичні аміни. Четвертинні аммонієві основи та солі.

10. Амінокислоти та білки. Природні амінокислоти, їх стереохімія. Методи добування амінокислот, їх фізичні властивості. Хімічні властивості. Амфотерність. Реакції амінокислот за участю карбоксильної групи та аміногрупи. Окремі представники: гліцин, аланін, фенілаланін, валін, лейцин, аспарагінова кислота, глютамінова кислота, серин, треонін, лізин, цистин, пролін, триптофан. Пептиди та поліпептиди.

Біологічна хімія

1. Предмет і завдання біологічної хімії. Біохімія - наука про хімічний склад організмів і про перетворення речовин та енергії, які є основою життєдіяльності організмів. Характеристика розділів біохімії, зв'язок її з хімічними, біологічними та сільськогосподарськими дисциплінами.

2. Білки. Функції білків в організмі (структурна, каталітична, захисна, транспортна, енергетична і ін.). Елементарний склад білків. Молекулярна маса. Форма молекула білків. Амінокислотний склад білків. Амінокислоти з аліфатичним радикалом: гліцин, аланін, валін, лейцин, ізолейцин. Дикарбонові амінокислоти: аспарагінова й глутамінова та їх аміді. Діамінокислоти: лізин, аргінін. Оксиамінокислоти: серин, треонін. Тіоамінокислоти: цистеїн, метіонін, цистин. Ароматичні амінокислоти: фенілаланін, тірозин. Гетероциклічні амінокислоти: гістидин, триптофан. Пролін. Пептиди. Пептидний зв'язок. Природні пептиди: глутатіон, окситоцин, вазопресин, їхня роль в організмі. Поліпептидна теорія будови білкової молекули. Кислотний, лужний та ферментативний гідроліз білків. Методи визначення амінокислот в білкових гідролізатах.

Первинна структура білків. Принципи визначення амінокислотної послідовності в білках і пептидах. Вторинна структура білків: α -спіраль і β -структура.

Третинна структура білків. Типи зв'язків і взаємодій, що стабілізують третинну структуру. Третинна структура міоглобіну, рибонуклеази, субодиниць гемоглобіну. Форми субодиниць глобулярних і фібрилярних білків.

Четвертинна структура білків. Субодиниці (протомери) й епімолекули (мультимери). Приклади четвертинної структури (гемоглобін, інсулін, білок вірусу тютюнової мозаїки). Сили, що стабілізують четвертинну структуру.

Фізичні та хімічні властивості білків: амфотерність, заряд молекули, ізоелектрична точка. Методи осадження білків.

Номенклатура й класифікація білків. Класифікація простих білків за формою молекули, амінокислотним складом, розчинністю (альбуміни, глобуліни, глутеліни, проламіни, гістони, протаміни).

Класифікація складних білків за характером простетичної групи: металопротейди (ферритин), фосфопротейди (казеїн, білки яєць, пепсин), глікопротейди (родопсин, тиреотропін, імуноглобуліни), хромопротейди (гемоглобін, цитохроми, флавопротейди), ліпопротейди (α - і β -ліпопротейди плазми крові), нуклеопротейди.

3. Нуклеїнові кислоти. Нуклеозиди, нуклеотиди. Нуклеотиди мономери кислот. Полінуклеотиди. Характер зв'язку нуклеотидів у полінуклеотидах. ДНК і РНК. Молекулярна маса нуклеїнових кислот.

ДНК. Вміст в організмі й локалізація в клітині (ядро, мітохондрії, хлоропласти). Форми молекул ДНК (дволанцюгові кільцеві, ланцюгові). Нуклеотидний склад ДНК.

Первинна структура ДНК. Роботи Е.Чаргаффа. Вторинна структура ДНК. Форми і параметри подвійної спіралі ДНК. Принцип комплементарності пуринових і піримідинових основ і його реалізація в структурі ДНК. Третинна структура ДНК. Структура хроматину ядра і хромосоми.

Функції ДНК в організмі. Види РНК: транспортні, рибосомальні, інформаційні), ядерні. Порівняльна характеристика їх за молекулярною

масою, нуклеотидним складом, локалізацією в клітині і функціями. Первинна, вторинна, третинна структура РНК.

4. Вуглеводи. Номенклатура і класифікація. Характерні хімічні властивості. Моносахариди. Стереοізомери, конфігураційні ряди. Кільчасто-ланцюгова таутомерія, мутаротація. Реакції, що застосовують для встановлення структурних і стереохімічних характеристик моносахаридів: окиснення і відновлення, ацилювання, алкілювання, утворення фенілгідразонів і озонів, переходи від нижчих моносахаридів до вищих і навпаки.

Дисахариди (біози) та вищі полісахариди (поліози). Знаходження вуглеводів у природі і шляхи їх використання.

Будова мальтози, лактози, целобіози, сахарози. Відновлюючі й невідновлюючі вуглеводи. Інверсія сахарози.

Вищі полісахариди. Будова крохмалю, глікогену, целюлози. Гідроліз полісахаридів. Ацетати й нітрати целюлози(алкіл целюлоза, ацетилцелюлоза, нітроцелюлоза). Віскоза. Поняття про гетерополісахариди(гепарин, гіалуронова кислота, хітин).

5. Ліпіди. Класифікація ліпідів. Жири: будова, номенклатура, ізомерія, одержання жирів, фізичні і хімічні властивості. Прості ліпіди: гліцериди, стерини, ланолін, спермацет. СМила. Синтетичні замінники мила. Поняття про воски.

6. Ферменти. Ензимологія. Роль ферментів у явищах життєдіяльності. Ферменти - біокаталізатори. Відміни ферментів від каталізаторів небілкової природи. Методи виділення й очистки ферментів.

Хімічна природа, будова ферментів. Будова каталітичного центру ферментів. Субстратний та алостеричний центри ферментів. Механізм дії ферментів. Властивості ферментів: термолабільність, залежність активності і від рН середовища, іонної сили розчину. Специфічність дії, активатори й інгібітори ферментів.

Номенклатура, систематичні й робочі назви ферментів.

Класи ферментів: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази.

Оксидоредуктази. Первинні та вторинні дегідрогенази. Аеробні дегідрогенази або оксидази (аскорбатоксидаза, цитохроммоксидаза). Перенесення електронів оксидоредуктазами (цитохроми). Характеристика найважливіших ланцюгів оксидоредуктаз.

Трансферази. Гідролази. Гідролази, що діють на складноефірні зв'язки (фосфатази і ліпази); глікозидази (α - і β -амілази, целюлаза, нуклеозидази); пептидгідролази (пепсин, трипсин, хімотрипсин).

Ліази. Ізомерази. Рацемази й епімерази. Лігази або синтетази. Локалізація ферментів у клітині. Добування й використання ферментів у медицині, фармакології.

7. Вітаміни й коферменти. Роль вітамінів у життєдіяльності організмів. Гіповітамінози, авітамінози, гіпервітамінози. Класифікація і

номенклатура вітамінів.

Жиророзчинні вітаміни. Хімічна будова, гіпо-, гіпер- та авітамінози, участь в метаболізмі, потреба, джерела вітамінів А (ретинолу), D (кальциферолу), Е(токоферолу), К (філохінону).

Водорозчинні вітаміни. Хімічна будова, гіпо- й авітамінози, участь в метаболізмі, потреба і джерела вітамінів В₁ (тіаміну), В₂ (рибофламіну), В₃ (пантотенової кислоти), В₅ (нікотинамід, нікотинової кислоти), В₆ (піридоксалу), аскорбінової кислоти, біотину.

Перелік питань, які виносяться на вступне випробування

Загальна та неорганічна хімія

1. Основні поняття і закони хімії. Атомно-молекулярне вчення та його суть.
2. Валентність. Складання формул за валентністю. Графічне зображення формул.
3. Хімічні реакції та їх класифікація. Поняття про окисно-відновні реакції.
4. Типи зв'язків. Ковалентний зв'язок. Йонний зв'язок
5. Відкриття Д. І. Менделєєвим періодичного закону. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва.
6. Швидкість хімічних реакцій.
7. Загальна характеристика розчинів.
8. Насичені, перенасичені розчини. Розчинність речовин у воді.
9. Способи вираження концентрації розчинів. Молярна концентрація розчинів.
10. Способи вираження концентрації розчинів. Нормальна концентрація розчинів. Поняття про титр.
11. Способи вираження концентрації розчинів. Відсоткова, молярна концентрація розчинів.
12. Поняття про електролітичну дисоціацію. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти
13. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.
14. Склад та будова комплексних сполук.
15. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.
16. Найважливіші відновники та окислювачі.
17. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.
18. Класифікація неорганічних сполук. Оксиди та їх характеристика. Хімічні властивості оксидів.
19. Кислоти, класифікація кислот та їх хімічні властивості.
20. Основи. Класифікація основ та їх хімічні властивості.
21. Солі. Класифікація солей та їх хімічні властивості.
22. Комплексні сполуки.
23. Загальна характеристика галогенів.

24. Метали та їх характеристика.

Органічна хімія

1. Насичені вуглеводні. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алканів. Методи добування алканів.
2. Алкени. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алкенів. Методи добування алкенів.
3. Алкіни. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алкінів. Методи добування алкінів.
4. Ароматичні вуглеводні. Номенклатура. Ізомерія. Правила заміщення в бензеновому ядрі. Фізичні та хімічні властивості аренів. Методи добування аренів.
5. Одноатомні спирти. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування одноатомних спиртів. Фізичні та хімічні властивості одноатомних спиртів.
6. Феноли та багатоядерні ароматичні гідроксисполуки. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості фенолів. Методи добування фенолів.
7. Альдегіди та кетони. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості альдегідів і кетонів. Методи добування альдегідів і кетонів.
8. Одноосновні насичені карбонові кислоти. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості. Методи добування кислот.
9. Двоосновні насичені та ненасичені карбонові кислоти. Фізичні та хімічні властивості.
10. Окси - та кетокислоти. Фізичні та хімічні властивості.

Біологічна хімія

1. Білки. Вміст та функції білків в організмі. Характеристика складу білків (елементного та амінокислотного).
2. Нуклеїнові кислоти. Історія відкриття та причини розвитку хімії нуклеїнових кислот. Локалізація нуклеїнових кислот в клітині та їх біологічна роль.
3. Вітаміни. Історія відкриття Види порушень вмісту вітамінів в організмі. Поняття «провітаміни» та їх приклади.
4. Ферменти. Риси схожості та різниці у дії біокаталізаторів та каталізаторів білкової природи. Взаємозв'язок з вітамінами.
5. Вуглеводи. Номенклатура і класифікація. Характерні хімічні властивості. Моно-, ди- та полісахариди. Знаходження вуглеводів у природі і шляхи їх використання.
6. Обмін речовин та енергії. Визначення поняття. Значення в живій системі. Специфічні ознаки обміну речовин в живій природі.
7. Обмін енергії. Визначення поняття. Особливості обміну в порівнянні з неживою природою. Особливості будови та утворення АТФ в організмі її біологічна роль.

8. Ліпіди. Загальна характеристика класифікації ліпідів та їх біологічної ролі.
9. Роль вітамінів та ферментів у промислових технологіях
10. Застосування ліпідів у харчовій та косметичній промисловості.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

- Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри органічного синтезу та нанотехнологій протокол № від лютого 2018р.

Завідувач кафедри органічного синтезу
та нанотехнологій

проф. Кричковська Л.В.

Спеціалізація 161-03 "Технічна електрохімія"

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченим терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем *"магістр"* за спеціалізацією **161-03 "Технічна електрохімія"** Технічна електрохімія є з'ясування рівня їх фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь, знань і здатності вирішувати типові професійні завдання

Фахівці з технічної електрохімії повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах хімічної промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій, затвердженого постановою Кабінету міністрів України № 1117 від 11 вересня 2007 року (із змінами і доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: інженер-технолог, інженер-дослідник, начальник виробничої дільниці, начальник технологічного, проектного підрозділів, проектувальник. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки технологій електрохімічних виробництв. Сферою їх діяльності є: гальванотехніка, електрохімічний синтез речовин, хімічні джерела струму, гідрометалургія, хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Під час підготовки до випробовування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичну електрохімію, загальну хімічну технологію, процеси і апарати хімічних виробництв, основи електротехніки, прикладну механіку, технічну електрохімію, хімічний опір матеріалів та захист від корозії, проектування та обладнання електрохімічних виробництв.

вміти: проаналізувати існуючі технології та обґрунтувати вибір оптимальної для конкретних вихідних даних, обґрунтувати вибір електродних матеріалів, складу електроліту, густину струму та температурний режим електролізу, обрати конструкційні матеріали, спроектувати дільницю електрохімічного виробництва, провести дослідження кінетичних параметрів для розробки нових технологічних процесів.

Вступне фахове випробовування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Теоретична електрохімія.
2. Технічна електрохімія.
3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.
4. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Теоретична електрохімія

Рівновага у розчинах електролітів. Електропровідність у розчинах електролітів. Будова подвійного електричного шару на границі електрод–електроліт. Закони Фарадея. Кінетика електродних процесів. Механізм електрохімічного виділення водню і кисню. Теоретичні основи гальванічного осадження металів. Теоретичні основи хімічних джерел струму. Природа корозійних процесів. Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

Рекомендована література:

1. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія: Підручник, – Київ: Либідь, 1993.
2. Дамаскин Б. Б. Электрохимия / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. – 2_е изд., испр. и перераб. — М.: Химия, КолосС, 2006. – 672 с.

2. Технічна електрохімія.

Електросинтез водню, кисню, хлору, кисеньовмісних сполук хлору, бром, йоду, пероксидісірчаної кислоти, її солей, перекису водню, перманганатів, двооксиду марганцю. Гальванотехніка: декоративні, захисні, захисно-декоративні покриття індивідуальними металами та сплавами, окиснення металів. Хімічні джерела струму. Гідрометалургія. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Рекомендована література:

1. Горбачов А.К. Технічна електрохімія. Ч. I: Електрохімічні виробництва хімічних продуктів: Підручник, – Харків: Прапор, 2002.
2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.,
3. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ". 2006.
4. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Гальванічні покриття: Навч. посібн. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009.

3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Класифікація та види корозійних процесів. Пасивність металів і сплавів. Методи корозійних випробувань. Корозійно стійкі матеріали. Методи захисту від корозії.

Рекомендована література:

1. Сахненко М.Д. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч. посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 240 с.

2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976. – 472 с.

3. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. – М.: Высш шк, 1991. – 169 с.

4. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв.

Розрахунки матеріального, теплового балансів та балансу напруги електрохімічного апарату. Конструкція та експлуатація електрохімічних апаратів для процесів: гальванотехніки, електрохімічного синтезу речовин, гідроелектрометалургії, електролізу розплавів. Конструкція та експлуатація хімічних джерел струму. Проектування дільниць та цехів електрохімічних виробництв.

Рекомендована література:

1. Горбачов А.К. Технічна електрохімія. Ч. I: Електрохімічні виробництва хімічних продуктів: Підручник, – Харків: Прапор, 2002.

2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХП", 2003 р.,

3. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХП". 2006.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Теоретична електрохімія

1. Предмет і зміст електрохімії. Поняття про електрохімічну систему. Складові частини і можливі стани електрохімічної системи.

2. Типи провідників. Механізм електропровідності.

3. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Взаємодія іонів з розчинником.

4. Теорія кислот і основ. Гідроліз і сольоліз. Розрахунок енергії міжіонної взаємодії і коефіцієнтів активності за Дебаєм та Гюккелем.

5. Методи експериментального визначення електропровідності розчинів електролітів. Числа переносу та іонних рухливостей. Істинні числа переносу. Методи визначення чисел переносу.

6. Теорія електропровідності Дебая-Онзагера. Електропровідність при високих частотах і високих напругах електричного поля.

7. Основні закони молекулярної дифузії. Дифузія в розчинах електролітів. Дифузійні потенціали, їх оцінка та методи елімінування.

8. Рівняння Нернста. Воднева шкала електродних потенціалів. Стандартні потенціали. Класифікація електродів.

10. Механізм виникнення подвійного електричного шару. Електрокапілярні явища. Методи вимірювання поверхневого натягу.

11. Теоретичні уявлення про будову подвійного електричного шару (теорії Гельмгольца, Гуї-Чапмана, Штерна і Грема). Дискретний характер специфічно адсорбованих іонів.

12. Електродна поляризація і перенапруга. Методи вимірювання потенціалу електрода під струмом.

13. Дайте визначення рН розчину. Що являє собою буферний розчин. Наведіть приклади.

14. Дайте визначення гідролізу солей. Як розрахувати константу гідролізу?

15. Як розрахувати рН розчину слабких кислот та лугів?

2. Технічна електрохімія

1. Електроліз води. Теоретичні основи процесу.
2. Електроліз води. Технологічна схема.
3. Напрямки розвитку процесу електролізу води.
4. Діафрагмовий метод електролізу водних розчинів хлоридів.
5. Метод електролізу водних розчинів хлоридів з ртутним катодом.
6. Мембранний метод електролізу водних розчинів хлоридів.
7. Виробництво гіпохлориту натрію.
8. Виробництво пероксодісірчаної кислоти.
9. Виробництво перманганату калію.
10. Виробництво двооксиду марганцю.
11. Електрохімічне цинкування.
12. Електрохімічне міднення.
13. Електрохімічне нікелювання.
14. Електрохімічне хромування
15. Марганцево-цинкові джерела струму.
16. Свинцево-кислотні акумулятори.
17. Нікель-залізні акумулятори.
18. Нікель-кадмієві акумулятори.

3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

1. Наведіть приклади зовнішніх та внутрішніх факторів корозії.
2. Які з наведених полів будуть прискорювати корозію: температурне, електричне, гравітаційне, магнітне?
3. За якими ознаками класифікують корозійні процеси?
4. Якими міркуваннями щодо вибору показників корозії ви скористаєтесь при визначенні її швидкості?
5. Поясніть різницю між електрохімічною корозією та хімічною.
6. Поясніть вплив складу середовища на швидкість газової корозії вуглецевої сталі.
7. Наведіть приклади жаростійких матеріалів.
8. У чому полягає відміна жаростійких матеріалів від жароміцних? Наведіть приклади.
9. Що розуміють під терміном "захисна атмосфера"?
10. Наведіть відомі вам кінетичні закономірності високотемпературного окиснення металів.

11. У чому полягає різниця між водневою корозією, корозією з водневою деполяризацією та водневою крихкістю металів?
12. Сформулюйте вимоги до оксидної плівки, що захищатиме поверхню металу від хімічної корозії.
13. Які метали є стійкими до дії хлору та гідроген хлориду?
14. Які причини призводять до утворення кордокозамкнених гальванічних елементів?
15. Які основні стадії та особливості перебігу притаманні кисневій деполяризації?
16. Як механічні навантаження впливають на корозію металів? Які види руйнування при цьому виникають?
17. Поясніть, чому цинкове покриття в сталевих трубах, якими тече гаряча вода, інтенсивно кородує?

4. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв.

1. ФВ 500. Конструкція та принцип роботи.
2. СЭУ 40. Конструкція та принцип роботи.
3. Напрямки удосконалення конструкції електролізерів для одержання водню.
4. Конструкція діафрагмових електролізерів для електролізу водних розчинів хлоридів.
5. Конструкція електролізерів з ртутним катодом для електролізу водних розчинів хлоридів.
6. Конструкція мембранних електролізерів для електролізу водних розчинів хлоридів.
7. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання гіпохлориту натрію.
8. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання пероксодісірчаної кислоти.
9. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання перманганату калію.
10. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання двооксиду марганцю.
11. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни.
12. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни з барабаном.
13. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни з колоколом.
14. Компоновка гальванічної лінії.
15. Конструкція та принцип роботи марганцево-цинкового джерела струму.
16. Конструкція та принцип роботи свинцево-кислотного акумулятора.
17. Конструкція та принцип роботи нікель-залізного акумулятора.
18. Конструкція та принцип роботи нікель-кадмієвого акумулятора.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технічної електрохімії протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технічної електрохімії

проф. Тульський Г.Г..

Спеціалізація 161-04 «Хімічні технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів»

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційними рівнями «магістр» за спеціалізацією «Хімічні технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» напряму 161 Хімічні технології є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків з матеріалознавства та технології отримання кераміки, вогнетривів, скла, емалей та в'язучих матеріалів.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: основні технологічні схеми виготовлення керамічних виробів, вогнетривких та в'язучих матеріалів, промислових та будівельних видів скла та скловиробів; сировинні матеріали для виробництва силікатних матеріалів; їх експлуатаційно-технічні властивості; механічне та теплотехнічне обладнання підприємств з виробництва силікатних матеріалів; силікатні та несилікатні системи, що складають основу для одержання кераміки, вогнетривів, стекол та в'язучих матеріалів.

вміти: використовувати основні методи розрахунків властивостей силікатних матеріалів; використовувати методи аналізу науково-технічних даних при самостійному проектуванні; використовувати засоби математичного обчислення та програмно-технічних засобів автоматизації при виконанні технологічних розрахунків.

Вступне випробування включає наступні навчальні дисципліни професійної підготовки:

1. Технологія кераміки та вогнетривів;
2. Технологія скла та емалей;
3. Теплотехнічне та механічне обладнання підприємств;
4. Фізична хімія ТНСМ, кристалографія та мінералогія

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський технічний університет»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Технологія кераміки та вогнетривів

Особливості технології та конструкції обладнання для виробництва технічної кераміки та вогнетривів; процеси при формуванні та випалі виробів. Технологія виробів будівельного призначення, способи їх формування та вимоги стандартів.

Рекомендована література:

1. Химическая технология керамики и огнеупоров / Под ред. П.П. Будникова. – М.: Стройиздат, 1972. – 552 с.
2. Стрелов К.К. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. - М.: Metallurgy, 1985. – 480 с.
3. Стрелов К.К. и др. Технология огнеупоров/ К.К. Стрелов, И.Д. Кашеев, П.С. Мамыкин. - М.: Metallurgy, 1988. – 528 с.
4. Химическая технология стекла и ситаллов/ Под ред. Н.М. Павлушкина. М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.
5. Мороз И.И. Технология строительной керамики. – К.: Вища школа, 1985. – 384 с.
6. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах/ Брагіна Л.Л., Корогодська А.М., Пітак О.Я. та ін.; за ред. М.І. Рищенка . Ч.1. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 332 с.

2. Технологія скла та емалей

Особливості технологій виробництва промислового та будівельного скла; скловиробів та склокристалічних матеріалів. Особливості обладнання, методи контролю якості та вимоги до властивостей готових виробів.

Технологічні основи виготовлення емальованих виробів та захисту металів з використання тугоплавких покриттів. Особливості виробництва емалевих фрит, способи нанесення покриттів, вимоги стандартів.

Рекомендована література:

1. Ящишин Й.М. Технологія скла: підручник для вищих навчальних закладів. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2011. – 188 с.
2. Стекло, справочник, под ред. Павлушкина Н.М. – М.: Стройиздат, 1973.
3. Матвеев М.А., Матвеев Г.М., Френкель Б.Н. Расчеты по химии и технологии стекла. Справочное пособие.– М.: Издательство литературы по строительству, 1972.
4. Павлушкин Н.М. Практикум по технологии стекла и ситаллов / Павлушкин Н.М., Сентюрин Г.Г., Ходаковская Р.Я. – М.: Издательство литературы по строительству, 1970. – 509 с.
5. Технология эмали и защитных покрытий: Учеб. пособие / Под ред. Л.Л. Брагиной, А.П. Зубехина. – Харьков: НТУ «ХПИ»; Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 484 с Технология эмали и эмалирования металлов / Под ред. В.В. Варгина. – М.: Стройиздат, 1965. – 316 с.
6. Петцольд А., Пешманн Г. Эмаль и эмалирование: Справочное издание: Пер. с нем. – М.: Metallurgy. – 1990. – 576 с.

3. Теплотехнічне та механічне обладнання підприємств

Основні відомості про конструкції та принципи роботи теплотехнічних та механічних агрегатів силікатної промисловості. Основи

процесів тепло- та масопереносу. Галузі використання окремих типів обладнання при виробництві виробів будівельного та технічного призначення.

Рекомендована література:

1. Чечеткин А.В., Замонец Н.А. Теплотехника. – М.: Высшая школа, 1986. – 344 с.
2. Мамыкин П.С. и др. Печи и сушила огнеупорных заводов/ П.С. Мамыкин, П.В. Левченко, К.К. Стрелов – Свердловск: Metallurgizdat, 1963. – 380 с.
3. Ильевич А.П. Механическое оборудование керамических и стекольных заводов. – М.: Стройиздат, 1952.
4. Зубанов В.А., Чугунов Е.А., Юдин Н.А. Механическое оборудование стекольных и силикатных заводов. – М.: Машиностроение, 1975.
5. Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1970.

4. Фізична хімія ТНСМ, кристалографія та мінералогія

Роль тугоплавких оксидів в формуванні неметалічних та силікатних матеріалів; фізико-хімічні перетворення, які проходять в неметалічних та силікатних речовинах при нагріванні та охолодженні; принципи побудови діаграм рівноважних станів одно-, дво-, три- та багатокомпонентних систем, склад та властивості силікатів і гідросилікатів різного складу.

Основи кристалографії та мінералогії основних силікатних матеріалів, їх структура, властивості та галузі використання.

Рекомендована література:

1. Бобкова Н.М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Минск: Вышэйшая школа, 2007, 301 с.
2. Горшков В.С., Савельев В.Г., Федоров А.Ф. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений. – М.: Высшая школа, 1988, 400с.
3. Бережной А.С. Многокомпонентные системы окислов,- Киев: Наукова думка, 1970.-542с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Технологія кераміки та вогнетривів

1. Загальні знання про керамічні і вогнетривкі матеріали: поняття, властивості, застосування.
2. Призначення основних стадій технологічного процесу виробництва кераміки і вогнетривів.
3. Стисла характеристика технологічних видів кераміки.
4. Способи формування вогнетривких керамічних виробів із різних мас.

5. Алюмосилікатні вогнетриви: класифікація, властивості, сировинні матеріали, основи технології.
6. Динас і кварцова кераміка: сировинні матеріали, технологія виробництва, властивості.
7. Магнезійні вогнетриви: застосування, сировинні матеріали, основи технології.
8. Основні механізми спікання керамічних матеріалів
Теплоізоляційні вироби: призначення, класифікація, основні способи виробництва.
9. Вогнетривкі мертелі, бетони, маси, покриття.

2. Технологія скла та емалей

1. Класифікація стекол, основні властивості.
2. Сировинні матеріали для виробництва скла.
3. Характеристика основних методів формування листового скла.
4. Методи формування скляної тари.
5. Стисла характеристика стадій скловаріння.
6. Основні вимоги до сортового скла та кришталю.
7. Основи технології виготовлення металевих виробів з скломалеєвими покриттями.
8. Призначення й режими формування ґрунту й покривної емалі.
9. Наведіть класифікацію покривних емалей по призначенню.

3. Теплотехнічне та механічне обладнання

1. Основи теплопередачі (передача тепла теплопровідністю, конвекцією, випромінюванням).
2. Теплофізичні характеристики керамічних матеріалів.
3. Основне обладнання для подрібнення матеріалів.
4. Теплотехнічне обладнання в технології кераміки та вогнетривів.
5. Теплотехнічне обладнання в технології скла.
6. Теплотехнічне обладнання в технології емалей.
7. Основні складові теплового балансу печі.
8. Обладнання для транспортування сировини та змішування шихти.

4. Фізична хімія ТНСМ, мінералогія та кристалографія

1. Назвіть основні процеси природного мінералоутворення, які Вам відомі.
2. Вкажіть характер розміщення атомів, іонів та молекул в аморфних мінералах.
3. Наведіть основні кристалохімічні структури мінералів класу силікатів

4. Вкажіть основні різновиди карбонатних та кремнеземистих гірських порід, які Ви знаєте. Яке значення вони мають для технології ТНІМ?
5. Надайте загальну характеристику глинозему та алюмосилікатам.
6. Надайте загальну характеристику силікатам лужних та лужно-земельних металів.
7. Система $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. Її фізико-хімічна характеристика та значення для технології скла
8. Система $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. Її фізико-хімічна характеристика та значення для технології вогнетривів та електроізоляційної кераміки
9. Кристалічні модифікації та природні різновиди оксиду кремнію.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

- Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технологія кераміки, вогнетривів, скла та емалей протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технологія кераміки,
вогнетривів, скла та емалей

проф. Рищенко М.І.

Спеціалізація 161-05 «Технології переробки нафти, газу та твердого палива»

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченим терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «*магістр*» є з'ясування рівня їх фундаментальних знань та умінь.

Фахівці з хімічної технології повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах хімічної промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного класифікатора щодо видів економічної діяльності (ДК009-2010) і займати первинні посади згідно національного класифікатора професій (ДК003-2010): лаборант (хімічні та фізичні дослідження), технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження), технік-технолог, технік (хімічні технології), технік-лаборант (хімічне виробництво), стажист-дослідник, технолог. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки хімічних технологій. Сферою їх діяльності є як традиційні, так і нові хімічні технології, зокрема, хімічні технології переробки горючих копалин.

Під час підготовки до випробовування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: основні властивості та перетворення різних класів неорганічних та органічних сполук, їх значення та застосування в хімічних технологіях.

вміти: пояснювати хімічні явища, що відбуваються в лабораторії та при виробництві хімічних продуктів, поводитися з найважливішими хімічними сполуками та обладнанням; володіти основними методами синтезу, виділення та ідентифікації органічних сполук, застосовувати знання для вивчення основних перетворень неорганічних та органічних речовин у технологічних процесах.

Вступне фахове випробовування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Загальна та неорганічна хімія.
2. Органічна хімія.
3. Вступ до спеціальності.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Загальна та неорганічна хімія

Будова речовин. Типи хімічних зв'язків. Загальні закономірності проходження хімічних процесів. Розчини електролітів і неелектролітів.

Електролітична дисоціація і гідроліз. Окисно-відновні і електрохімічні процеси. Комплексні сполуки. Основні властивості хімічних елементів та їх сполук. Роль хімії в технологічних процесах.

Рекомендована література:

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія : Підручник / Н.В. Романова. – Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. –480 с.
2. Хомченко Г.П. Посібник з хімії для вступників до вузів / Г.П. Хомченко. –К.: А.С.К.: Ваклер, 2000. –480 с.
3. Хомченко І. Г. Загальна хімія / І.Г. Хомченко. –К. : Вища школа, 1993. –420с.
4. Басов В.П. Хімія : Навчальний посібник. 6-е видання / В.П. Басов, В.М. Родіонов –К.: Каравела, 2008. –320 с.

2. Органічна хімія

Будова органічних сполук, хімічний зв'язок. Будова, методи добування, властивості вуглеводнів, галогенопохідних, спиртів і фенолів, простих ефірів, альдегідів і кетонів, карбонових кислот та їх похідних, гетероциклічних сполук, природних та синтетичних полімерів.

Рекомендована література:

1. Гупало О.П. Органічна хімія: Підручник / О.П. Гупало, О.П. Тушницький. –К., 2010. –431 с.
2. В.П.Черних, І.С.Гриценко, М.О.Лозинський, З.І.Коваленко. Загальний практикум з органічної хімії. Харків, вид-во НФаУ «Золоті сторінки», 2003.-591с.
3. Лекции по органической химии В.П.Черных. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Харьков, изд-во НФаУ «Золотые страницы», 2003.-454 с.

3. Вступ до спеціальності

Походження та склад твердих горючих копалин. Вихідні матеріали та фактори, що сприяли утворенню кам'яного вугілля. Класифікація твердих горючих копалин. Петрографія. Макроструктура гумусового вугілля. Мікроструктура вугілля засоби досліджень макро- і мікроструктури вугілля. Хімічний склад органічних речовин вугілля. Гіпотези щодо низькомолекулярного, міцелярного та високомолекулярного складу вугілля. Загальна характеристика, склад нафти. Гіпотези про походження нафти. Класифікація нафти. Засоби переробки нафти. Характеристика фракцій нафти. Моторні палива та мастила.

Рекомендована література:

1. С.Г. Аронов Химия твердых горючих ископаемых. / С.Г. Аронов, Л.Л.Нестеренко // Харьков. Изд. Харьковского университета.- 1960.- 371 с.
2. Л.Л. Нестеренко Основы химии и физики горючих ископаемых / Л.Л. Нестеренко, Ю.В. Бирюков, В.А. Лебедев // К.: Вища школа.- 1987.- 359 с.

3. Г.И. Макарова Химическая технология твердых горючих ископаемых: / Г.И. Макарова и Г.Д. Харламповича // М.: Химия.- 1980.- 616 с.
4. И.В. Калечица Химические вещества из угля / И.В. Калечица // пер. с нем.- М.: Химия, 1980.- 616 с.
5. А.А. Кацфман Мастер коксового производства / А.А. Кацфман и др. М.: Металлургия.- 1994.- 240 с.
6. Шелдон Р.А. Химические продукты на основе синтез-газа / Шелдон Р.А. // пер.с англ. под ред. С.М. Локтева. М.: Химия.- 1987.- 248 с.
7. В.И. Саранчук Физико-химические основы переработки горючих ископаемых / В.И. Саранчук // Дон. ГТУ.- 2001.-304 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Загальна та неорганічна хімія

1. Класифікація неорганічних сполук.
2. Типи хімічного зв'язку (ковалентний, іонний, металічний).
3. Швидкість хімічних реакцій і фактори, від яких вона залежить.
4. Енергетика хімічних процесів.
5. Дисперсні системи: класифікація, основні характеристики дисперсних систем.
6. Окисно-відновні реакції. Загальні поняття про окисно-відновні процеси.
7. Загальні відомості щодо основних неорганічних сполук: кислоти, луги, солі.
8. Електроліти, електролітична дисоціація. Визначення рН розчинів.
9. Загальні відомості щодо хімічних властивостей металів.
10. Корозія металів та її види. Методи захисту від корозії.

2. Органічна хімія

1. Класифікація вуглеводнів.
2. Спирти і феноли. Будова і властивості.
3. Альдегіди. Будова і властивості.
4. Карбонові кислоти. Будова і властивості.
5. Амінокислоти. Будова і властивості.
6. Естери. Твердий і рідкий жир.
7. Моновуглеводи. Класифікація, будова і властивості.
8. Дивуглеводи. Будова та властивості.
9. Полівуглеводи: класифікація, будова молекул.
10. Поняття «високомолекулярні сполуки». Властивості полімерів.
11. Реакції одержання полімерів.

3. Вступ до спеціальності

1. Дати оцінку поняттю «паливо». Види палив, значення палив у техніко-економічному стану країни.

2. Проаналізувати головні напрямки використання нафти та нафтопродуктів у хімічній промисловості
3. Обґрунтувати динаміку здобичі горючих копалин за останнє сторіччя.
4. Гіпотези про походження нафти.
5. Дати оцінку ресурсів та загальну характеристику технологічної переробки твердого пального.
6. Визначити принцип та сутність класифікації нафти.
7. Дати оцінку гіпотезам походження твердих горючих копалин.
8. Визначити фракційний склад нафти.
9. Дати оцінку вихідного матеріалу та факторам, що сприяли утворенню кам'яного вугілля.
10. Обґрунтувати значення нафтової промисловості для хімії органічного синтезу.
11. Дати оцінку класифікації твердих горючих копалин.
12. Визначити сутність гіпотези низькомолекулярного походження кам'яного вугілля.
13. Проаналізувати властивості гумітів, сапропілітів та ліптобіолітів.
14. Обґрунтувати представлення про високомолекулярний склад кам'яного вугілля.
15. Проаналізувати властивості та використання торфу та бурого вугілля.
16. Визначити сутність процесу дистиляції нафти.
17. Проаналізувати властивості кам'яного вугілля як сировини для виробництва коксу.
18. Природний газ, склад, застосування.
19. Дати оцінку (з точки зору петрографії) макроскопічній структурі гумусового вугілля.
20. Визначити фракційний склад при розгонці нафти.
21. Проаналізувати мікроструктуру вугілля. Засоби, що використовують для досліджень мікроструктури мінералів.
22. Визначити основні засоби попередньої підготовки нафти для технологічної переробки.
23. Дати оцінку сучасним уявленням про молекулярний склад кам'яного вугілля.
24. Проаналізувати основні вимоги до палив для двигунів внутрішнього згоряння.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технологій переробки нафти, газу та твердого палива протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технологій переробки нафти, газу та твердого палива

проф. Мірошніченко Д.В.

Спеціалізація 161-06– хімічна технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів

Спеціалізація 161-07– хімічна технологія синтетичних і природних полімерів та еластомерів

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-кваліфікаційною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «бакалавр».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Дослідник з хімічних технологій одержання та переробки полімерів і ПКМ повинен володіти необхідним спектром вмінь і навичок з керування технологічними процесами одержання і переробки полімерів і ПКМ, проектування ділянок і цехів виробничого призначення, випробувань полімерних матеріалів і ПКМ, поточного контролю технологічних процесів, розроблення, впровадження, модернізації технологічних процесів, вибору полімерних матеріалів для різних галузей застосування.

Абітурієнт повинен знати:

Основи хімії і технології мономерів, хімії і фізики високомолекулярних сполук, особливості будови та властивостей високомолекулярних сполук, технологічні процеси їх виробництва та переробки, основне і допоміжне обладнання для реалізації технологічних процесів.

Вміти: обслуговувати і вести технологічні процеси одержання і переробки полімерів та ПКМ, виявляти і усувати неполадки технологічних процесів, виконувати роботи з розробки і креслення технологічних схем та технологічної оснастки.

Вступне фахове випробування включає зміст основних нормативних навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки:

- 1.Хімія і технологія мономерів
- 2.Хімія і фізика високомолекулярних сполук
- 3.Технологія виробництва високомолекулярних сполук.
- 4.Технологія та устаткування переробки полімерів.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно правил прийому НТУ «ХП»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Хімія і технологія мономерів

Сировинна база виробництва мономерів для отримання високомолекулярних сполук. Мономери, які містять кратні зв'язки – вінілові, вініліденові, циклічні, мономери з реакційно здатними функціональними групами. Технологічні процеси їх отримання.

Рекомендована література:

- 1.Технология пластических масс./Под ред.В.В.Коршака. Изд.3-е, М., Химия, 1985.
- 2.Андрианов К.А., Хананашвили Л.М. Технология элементарных органических полимеров и мономеров. М., Химия, 1973
- 3.Мономеры для поликонденсации. Пер. с англ./Под ред. В.В.Коршака., м., Мир, 1976.
- 4.Дрюк В.Г., Малиновский М.С. Курс органической химии. К., Высшая школа. 1987.

Хімія і фізика високомолекулярних сполук

Особливості будови і властивостей ВМС. Надмолекулярна структура ВМС. Ізомерія в полімерах, структурна, просторова. Хімічна класифікація ВМС. Просторові форми макромолекул. Механізм ланцюгової полімеризації – вільно радикальної та іонної. Кополімеризація, бінарна, тер-полімеризація. Полімеризація на каталізаторах Циглера-Натта. Механізм полі приєднання. Поліконденсаційні процеси, зворотна і незворотна поліконденсація. Хімічні реакції полімерів: реакції без зміни ступеня полімеризації, реакції зі зменшенням і збільшенням молекулярної маси. Старіння і стабілізація полімерів. Природа гнучкості макромолекул. Фазові і фізичні стани ВМС, методи досліджень. Пластифікація полімерів, механізми. Істинні розчини і колоїдні системи полімерів. Молекулярна маса і молекулярно-масовий розподіл. Методи визначення. Загальні відомості про біологічно активні полімери – білки, пептиди, нуклеїнові кислоти, полісахариди.

Рекомендована література:

- 1.Анохин В.В. Химия и физико-химия полимеров. К., Высшая школа, 1987, 399 с.
- 2.Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Львів, 2008.
- 3.Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М., Высшая школа, 1992, 512 с.
- 4.Стрепихеев А.А., Деревицкая В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. М., Химия, 1976, 440 с.

Технологія виробництва високомолекулярних сполук

Технічні способи здійснення полімеризаційних і поліконденсаційних процесів. Поліолефіни, властивості, одержання, основні представники. Полістирольні пластики, методи одержання, основні представники. Поліакрилати, способи одержання, основні представники. Складні насичені і ненасичені поліестери. Поліаміди. Способи одержання, основні представники.

Рекомендована література:

- 1.Братичак М.М., Гетьманчук Ю.П. Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполук. Львів, Вид. «Львівська політехніка», 2009, 416 с.

2.Технология полимерных материалов. Уч. Пособие./Под ред. В.В.Крыжановского. СПб., «Профессия», 2008, 544 с.

3.Николаев А.Ф. Технология пластических масс. Л.,Химия, 1977, 368 с.

4.Технология пластических масс./Под ред. В.В.Коршака., М., Химия, 1976, 606 с.

Технологія та устаткування переробки полімерів

Основні способи переробки пластмас у виробі – пресування, лиття під тиском, екструзія. Галузі застосування полімерів. Переробка вторинних полімерів. Формування виробів з пластмас у високоеластичному стані, твердій фазі. Формування газонаповнених пластмас. Обробка пластмас. Формування виробів із армованих пластиків. Основи розрахунку та конструювання виробів з пластмас.

Рекомендована література:

1.Основы технологии переработки пластмасс./Под ред. В.Н.Кулезнева, В.К.Гусева. М., Химия, 2004, 528 с.

2.Торнер Р.В. Теоретические основы переработки пластмасс. М., Химия, 1978.

3.Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластических масс. М., Химия, 1983.

4.Шварц О. Переработка пластмасс. Пер. с нем. СПб., Профессия, 2005, 320 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Сировинна база виробництва мономерів для отримання високомолекулярних сполук.
2. Класифікація мономерів.
3. Мономери для полімеризації, приклади, способи одержання.
4. Мономери для поліконденсації, приклади, способи одержання.
5. Циклічні мономери, приклади, способи одержання.
6. Особливості будови і властивостей високомолекулярних сполук.
7. Стереорегулярні полімери. Навести приклади.
8. Хімічна класифікація високомолекулярних сполук.
9. Просторова будова макромолекул.
10. Механізм радикальної полімеризації.
11. Механізм катіонної полімеризації.
12. Механізм аніонної полімеризації.
13. Поліпрієднання. Механізм реакції.
14. Поліконденсація: види, приклади реакцій.
15. Зворотня і незворотня поліконденсація. Принципові відміни.
16. Полімераналогічні перетворення.
17. Реакції структурування.

18. Деструкція полімерів під впливом фізичних і хімічних факторів.
19. Старіння і стабілізація полімерів.
20. Природа гнучкості полімерів. Методи оцінки.
21. Фазові і фізичні стани високомолекулярних сполук. Термомеханічний метод дослідження полімерів.
22. Пластифікація полімерів. Механізми пластифікації.
23. Істинні розчини і колоїдні системи полімерів.
24. Молекулярна маса і молекулярно-масовий розподіл. Методи визначення.
25. Кополімеризація радикальна та іонна.
26. Технічні способи здійснення полімеризації та поліконденсації.
27. Технологія одержання ПЕТ, полікарбонатів.
28. Технологія отримання поліолефінів. Основні представники (поліетилен, поліпропілен та ін.).
29. Технологія отримання полістирольних пластиків.
30. Полістирольні пластики. Основні представники.
31. Технологія отримання полівінілхлориду.
32. Поліакрилати. Основні представники.
33. Основні способи переробки пластмас у вироби – пресування лиття під тиском, екструзія.
34. Формування виробів з пластмас у високо еластичному стані, твердій фазі.
35. Формування газонаповнених пластмас.
36. Основи розрахунку та конструювання виробів з пластмас.
34. Галузі застосування полімерів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технології полімерних композиційних матеріалів та покриттів

проф. Авраменко В.Л

Спеціалізація 161-08 "Технологія лакофарбових матеріалів та полімерних покриттів"

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за другим (магістерським) рівнем освіти за спеціальністю 161 «*Хімічні технології та інженерія*», спеціалізацією 161.08 Технологія лакофарбових матеріалів та полімерних покриттів є з'ясування рівня їх фундаментальних і професійно-орієнтованих знань, умінь та здатності вирішувати типові професійні завдання.

Фахівці з хімічних технологій повинні бути підготовлені до технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної та науково-дослідної роботи на підприємствах, наукових установах та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного класифікатора щодо видів економічної діяльності (ДК009-2010) і займати первинні посади згідно національного класифікатора професій (ДК003-2010): хімік, хімік-аналітик, інженер-технолог (хімічні технології), інженер (хімічні технології), інженер з охорони навколишнього середовища, інженер-дослідник, викладач вищого навчального закладу (асистент).

Фахівці володіють фундаментальними та професійно-орієнтованими знаннями щодо сучасного розвитку хімічних технологій виробництва полімерних композиційних матеріалів, розвитку високих технологій виробництва, зокрема, лакофарбових матеріалів та покриттів на їх основі.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичні основи хімії та фізики високомолекулярних сполук, принципи керування їх властивостями. Основи технології виробництва полімерів та композиційних матеріалів на їх основі. Теоретичні підходи до оптимізації технологічних процесів хімічного виробництва.

вміти: вирішувати типові професійні завдання, пов'язані з розробкою технологічних процесів виробництва високомолекулярних сполук та полімерних композиційних матеріалів на їх основі, такі як: проведення матеріальних та технологічних розрахунків, складання нормативно-технічної документації.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основи технології виробництва полімерів

Вивчення технологічних процесів перетворення вихідної речовини – мономерів в полімери, вимоги до полімерів, та галузі їх застосування. Технологія виробництва поліконденсаційних полімерів – поліетери та поліестери. Технологія виробництва полімеризаційних полімерів.

Рекомендована література:

1. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів. Видавн. «Бескид-БІТ», Львів, 2006. – с. 495.
2. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Львів. Видавн. НУ „Львівська політехніка”, 2008 р.-с. 459.

2. Теоретичні основи хімії полімерів

Розгляд та засвоєння експериментальних методів, які дають практичну інформацію про хід процесів синтезу, хімічних перетворень, будови та властивостей полімерів. Закономірності синтезу полімерів за реакціями полімеризації. Закономірності синтезу полімерів за реакціями поліконденсації. Хімічні перетворення полімерів.

Рекомендована література:

1. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. - М.: Высшая школа. 1988.
2. Оудион Дж. Основы химии полимеров. - М.: Мир. 1974.- 614 с.
3. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія, ч. II. Йонна полімеризація. Київ, Видавн. Центр «Київський університет». 2000. – 158 с.
4. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія, ч. III. Поліконденсація. Київ, Видавн. Центр «Київський університет». 2002. – 165 с.
5. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Львів. Видавн. НУ „Львівська політехніка”, 2008 р.-с. 456.

3. Основи фізики полімерів

Агрегатні та фізичні стани полімерів, їх ознаки та особливості. Відмінності полімерів від низькомолекулярних сполук. Особливості структурної організації високомолекулярних сполук. Основні фізичні властивості полімерів, та їх залежність від молекулярної маси, структури та фізичного стану. Фізико-хімія формування полімерних покриттів.

Рекомендована література:

1. Тугов И.И. Химия и физика полимеров : Учебное пособие для вузов / И.И. Тугов, Г.И. Костыркина. – М.: Химия, 1989. – 432 с.
2. Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров: Учебник / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. – М.: Высшая школа, 1988. – 312 с.
3. Бартенев Г.М. Физика полимеров. / Бартенев Г.М., Френкель С.Я. – Л.: Химия, 1990. – 432 с.
4. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. / Санкт-Петербург, Химиздат, 2008. – 350 с.
5. Тагер А.А. Физикохимия полимеров: 3-е издание / А.А. Тагер – М.: Химия, 1978. – 544 с.

4. Хімія та фізика пігментів

Основні типи пігментів, їх класифікація за природою та властивостями.

Роль пігментів у складі лакофарбових матеріалів. Пігменти спеціального призначення, механізм їх дії. Поняття ОКП та КОКП, підходи до складання рецептур

Рекомендована література:

1. Беленький Е.Ф., Рискин И.В. Химия и технология пигментов /— Л.:Химия, 1974. — 330 с.
2. Ермилов П.И., Индейкин Е.А., Толмачев И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы / —Л.: Химия, 1987. — 102с.

5. Хімія та технологія плівкоутворювачів

Лакофарбові матеріали: склад, властивості. Хімічні та технологічні основи одержання плівкоутворювальних систем. Взаємозв'язок між будовою, умовами плівкоутворення та властивостями лакофарбових покриттів. Роль плівкоутворювачів у складі лакофарбових матеріалів.

Рекомендована література:

1. Сорокин М.Ф., Шодэ Л.Г., Кочнова З.А. / Химия и технология пленкообразующих веществ —М.: Химия, 1989. — 340 с.
2. Т. Брок, М. Гротэклаус, П. Мишке / Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям — Москва: «Пэйнт-Медиа», 2004. — 547 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основи технології виробництва полімерів

1. Технологія одержання полістиролу, чому молекулярна маса емульсійного полістиролу найвища у порівнянні з блоковим і суспензійним?
2. Технологія одержання полівінілхлориду (ПВХ). Чому металополімерні вироби на основі ПВХ небезпечні для людини у побутових умовах?
3. Технологія одержання поліетилену у промисловості.
4. Феноло-формальдегідні преполімери — умови одержання новолачних і резольних смол. Галузі застосування.

2. Теоретичні основи хімії полімерів

1. Типи хімічних реакцій за якими утворюються високомолекулярні сполуки.
2. Поняття мономер, олігомер, елементарна ланка, ступінь полімеризації, молекулярна маса полімерів (будь на якому прикладі).
3. Термореактивні, термопластичні полімери. Регулювання молекулярної маси.
4. Поняття карболанцюгових і гетероланцюгових полімерів.
5. Загальна характеристика радикальної полімеризації: мономер, ініціатори, кінетика, механізм.

6. Загальна характеристика реакції поліконденсації: мономер, кінетика, механізм.

3. Основи фізики полімерів

1. Агрегатні та фізичні стани полімерів.
2. Полімерні розчини та їх особливості
3. Механічні властивості полімерів та їх відмінності від низькомолекулярних сполук.
4. Загальні відомості про явища, що супроводжують формування лакофарбових покриттів.
5. В'язкотекучий стан полімерів. Особливості полімерних розплавів та їх відмінності від низькомолекулярних рідин.
6. Фізичні явища, що відбуваються під час формування лакофарбових покриттів. Загальна характеристика процесів змочування, розтікання та випаровування летких сполук.
7. Високоеластичний стан полімерів.

4. Хімія та фізика пігментів

1. Основні поняття хімії та фізики пігментів: пігменти, наповнювачі, фарбники, лесуючі пігменти, кернові пігменти, поліморфізм, ізоморфізм кристалів.
2. Вимоги до пігментів у складі лакофарбових матеріалів (ЛФМ).
3. Класифікація пігментів. Критерії класифікації пігментів.
4. Поняття об'ємної концентрації пігментів.
5. Загальні підходи до складання рецептур органорозчинних наповнених лакофарбових матеріалів (фарб). Поняття ОКП та КОКП.
6. Протикорозійний захист пігментованих лакофарбових покриттів: бар'єрний, адсорбційний, адгезійний ефекти.

5. Хімія та технологія плівкоутворювачів

1. Що таке лакофарбові матеріали? Загальний склад органорозчинних систем. Роль плівкоутворювачів, підходи до їх класифікації. Приклади із зазначенням хімічної будови.
2. Рослинні олії, як природні плівкоутворювачі: загальна будова; використання у складі лакофарбових матеріалів; особливості плівкоутворення.
3. Загальні відомості про лакофарбові матеріали та покриття на їх основі.
4. Основні стадії технологічних процесів одержання органорозчинних наповнених лакофарбових матеріалів, колоїдно-хімічні процеси, що відбуваються.

5. Технологічні властивості лакофарбових матеріалів та методи їх регулювання.

6. Поняття агрегативної стійкості наповнених лакофарбових матеріалів, механізми їх стабілізації.

7. Хімічні реакції, що відбуваються під час формування певних типів лакофарбових покриттів (алкіні, епоксидні, поліуретанові матеріали).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології полімерних композиційних матеріалів та покриттів протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технології полімерних композиційних матеріалів та покриттів

проф. Каратєєв А.М.

Спеціалізація 161-09 "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі"

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченим терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем *"магістр"* за спеціалізацією 161-09 "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі" є з'ясування рівня їх фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь, знань і здатності вирішувати типові професійні завдання

Фахівці з хімічних технологій рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах хімічної, машинобудівної, радіоелектронної галузей промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій, затвердженого постановою Кабінету міністрів України № 1117 від 11 вересня 2007 року (із змінами і доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: інженер-технолог, інженер-дослідник, начальник виробничої ділянки, начальник технологічного, проектного підрозділів, проектувальник. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки хімічних технологій рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі. Сферою їх діяльності є: вилучення рідкісних розсіяних елементів з рудної та вторинної сировини, піро– і гідрометалургія, хімічні технології матеріалів на основі рідкісних, тугоплавких та благородних металів хімічні джерела струму, хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Під час підготовки до випробовування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичну електрохімію, загальну хімічну технологію, процеси і апарати хімічних виробництв, основи електротехніки, прикладну механіку, хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі, хімічний опір матеріалів та захист від корозії, проектування та обладнання виробництв рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі.

вміти: проаналізувати існуючі технології та обґрунтувати вибір оптимальної для конкретних вихідних даних, обґрунтувати вибір технології вскриття в залежності від домішок в сировині, складу електроліту, густину струму та температурний режим електролізу, обрати конструкційні матеріали, спроектувати ділянку хімічного виробництва, провести дослідження кінетичних параметрів для розробки нових технологічних процесів.

Вступне фахове випробовування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Хімія рідкісних розсіяних елементів.

2. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі.

3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

4. Обладнання та проектування виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Хімія рідкісних розсіяних елементів

Хімія літію, рубідію, цезію. Хімія берилію, стронцію. Хімія рідкісноземельних елементів і скандію. Хімія цирконію, гафнію. Хімія ванадію, ніобію, танталу. Хімія молібдену, вольфраму. Хімія галію, індію, талію. Хімія германію. Хімія селену, телуру. Хімія ренію. Закони Фарадея. Теоретичні основи гальванічного осадження металів. Теоретичні основи хімічних джерел струму. Природа корозійних процесів. Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

Рекомендована література:

1. Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів М.Д.Сахненко, М.В.Ведь, В.В.Штефан, М.М.Волобуєв Підручник Харків : НТУ «ХПІ», 2011. – 424 с.

2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.,

3. Химия и технология редких рассеянных элементов. Т.1,2,3 Коровин С.С.

Букин В.И. – М.: Высшая школа, 1976

2. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі.

Технологія літію, рубідію, цезію. Технологія берилію, стронцію. Технологія рідкісноземельних елементів і скандію. Технологія цирконію, гафнію. Технологія ванадію, ніобію, танталу. Технологія молібдену, вольфраму. Технологія галію, індію, талію. Технологія германію. Технологія селену, телуру. Технологія ренію. Гальванотехніка: декоративні, захисні, захисно-декоративні покриття індивідуальними металами та сплавами, окиснення металів. Хімічні джерела струму. Гідрометалургія. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Рекомендована література:

1. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.,

2. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ". 2006.

3. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Гальванічні покриття: Навч. посібн. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009.

4. 4. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч.4 Гідроелектрометалургія/ Байрачний Б.І., Ляшок Л.В. Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2012р. – 496 с.

3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Класифікація та види корозійних процесів. Пасивність металів і сплавів. Методи корозійних випробувань. Корозійно стійкі матеріали. Методи захисту від корозії.

Рекомендована література:

1. Сахненко М.Д. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч. посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 240 с.

2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976. – 472 с.

3. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. – М.: Высш шк, 1991. – 169 с.

4. Обладнання та проектування виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

Розрахунки матеріального, теплового балансів та балансу напруги електрохімічного апарату. Конструкція та експлуатація апаратів виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі для процесів: гальванотехніки, гідроелектрометалургії, електролізу розплавів. Конструкція та експлуатація хімічних джерел струму. Проектування дільниць та цехів виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

Рекомендована література:

1. Химия и технология редких рассеянных элементов. Т.1,2,3 Коровин С.С.

Букин В.И. – М.: Высшая школа, 1976

2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.,

3. Якименко Г.Я. Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ". 2006.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Хімія рідкісних розсіяних елементів

Хімія літію, рубідію, цезію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія берилію, стронцію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія рідкісноземельних елементів і скандію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія цирконію, гафнію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія ванадію, ніобію, танталу. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія молібдену, вольфраму. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія галію, індію, талію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія германію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія селену, телуру. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Хімія ренію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

Закони Фарадея.

Теоретичні основи гальванічного осадження металів.

Теоретичні основи хімічних джерел струму.

Природа корозійних процесів.

Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

2. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі.

1. Хлорування лопаритового концентрату.
2. Очистка тетрахлориду титану.
3. Розділення пентахлоридів танталу та ніобію.
4. Хлорування цирконієвого концентрату.
5. Очистка і розділення хлоридів цирконію і гафнію.
6. Вскриття концентратів і сполук рідкісних металів.
7. Переробка рудних концентратів сульфатизацією.
8. Застосування іонного обміну для розділення рідкісно земельних металів.
9. Застосування іонного обміну для розділення цирконію і гафнію.
10. Екстракція в очистці беоїлію.
11. Екстракція в розділенні рідкісно земельних металів.
12. Екстракція в розділенні цирконію і гафнію.
13. Екстракція в розділенні танталу та ніобію.
14. Металотермія в технології металевих берілію.
15. Металотермія в технології металевих рідкісно земельних металів.
16. Металотермія в технології металевих титану.
17. Металотермія в технології металевих цирконію і гафнію.
18. Металотермія в технології металевих танталу та ніобію.
19. Електроліз легких металів.
20. Електроліз рідкісно земельних металів.
21. Електроліз тугоплавких металів.
22. Іодидна технологія рідкісних металів.
23. Порошкова металургія рідкісних металів.

3. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

1. Наведіть приклади зовнішніх та внутрішніх факторів корозії.
2. Які з наведених полів будуть прискорювати корозію: температурне, електричне, гравітаційне, магнітне?
3. За якими ознаками класифікують корозійні процеси?
4. Якими міркуваннями щодо вибору показників корозії ви скористаетесь при визначенні її швидкості?
5. Поясніть різницю між електрохімічною корозією та хімічною.
6. Поясніть вплив складу середовища на швидкість газової корозії вуглецевої сталі.
7. Наведіть приклади жаростійких матеріалів.
8. У чому полягає відміна жаростійких матеріалів від жароміцних? Наведіть приклади.
9. Що розуміють під терміном "захисна атмосфера"?
10. Наведіть відомі вам кінетичні закономірності високотемпературного окиснення металів.
11. У чому полягає різниця між водневою корозією, корозією з водневою деполяризацією та водневою крихкістю металів?
12. Сформулюйте вимоги до оксидної плівки, що захищатиме поверхню металу від хімічної корозії.
13. Які метали є стійкими до дії хлору та гідроген хлориду?
14. Які причини призводять до утворення кордокозамкнених гальванічних елементів?
15. Які основні стадії та особливості перебігу притаманні кисневій деполяризації?
16. Як механічні навантаження впливають на корозію металів? Які види руйнування при цьому виникають?
17. Поясніть, чому цинкове покриття в сталевих трубах, якими тече гаряча вода, інтенсивно кородує?

4. Обладнання та проектування виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

1. Розрахунки матеріального, теплового балансів хімічного апарату.
2. Розрахунки балансу напруги електрохімічного апарату.
3. Конструкція та експлуатація апаратів хлорування.
4. Конструкція та експлуатація апаратів іонного обміну.
5. Конструкція та експлуатація апаратів екстракції.
6. Конструкція та експлуатація апаратів ректифікації.
7. Конструкція та експлуатація апаратів гідрометалургії.
8. Конструкція та принцип роботи електролізерів в гальванотехніці.
9. Конструкція та принцип роботи електролізерів для електролізу розплавів.

10. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання порошків металів.
11. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни.
12. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни з барабаном.
13. Конструкція та принцип роботи гальванічної ванни з колоколом.
14. Компоновка гальванічної лінії.
15. Конструкція та принцип роботи літій-іонного джерела струму.
16. Проектування ділень та цехів виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технічної електрохімії протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технічної електрохімії

проф. Тульський Г.Г..

Спеціалізація–161-11 «Інтеграція технологічних процесів, програмне забезпечення енергоефективності»

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр».

Вступні випробування охоплюють дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми спеціальності 161 - «Хімічна технологія та інженерія» спеціалізації - «Інтеграція технологічних процесів, програмне забезпечення енергоефективності».

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати:

- теорію основних технологічних процесів хімічних виробництв;
- класифікацію та методи розрахунків типових установок хімічних виробництв;
- основи алгоритмізації і програмування, апаратну будову комп'ютера, його програмне забезпечення;
- складання і аналіз математичного опису хімічних процесів;
- кінетику хімічних реакцій;
- термодинамічний аналіз хімічних реакцій;
- оператори та синтаксис технологічних мов програмування;
- класифікацію, технічні характеристики, принципи побудови та функціонування ПК;
- порядок створення, налагодження та завантаження програм користувача до ПК;

вміти:

- правильно складати алгоритми та реалізовувати їх у програмному середовищі, розуміти призначення основних складових комп'ютера та налаштовувати параметри операційної системи;
- моделювати на комп'ютері реактори РІЗ, РІЗ-П, РІВ за індивідуальними завданнями;
- моделювати на комп'ютері трубчасті теплообмінники за індивідуальними завданнями;
- моделювати на комп'ютері гідравлічну систему за індивідуальними завданнями;
- виконувати апроксимацію на комп'ютері експериментальних залежностей за індивідуальними завданнями;
- розраховувати задачі оптимізації методами «золотого перетину», сканування за індивідуальними завданнями;
- розраховувати задачі оптимізації функцій багатьох перемінних градієнтними методами за індивідуальними завданнями;

- визначати вартість енергії, яка необхідна для роботи системи охолодження;
- розраховувати капітальні витрати встановленого устаткування ХТС;
- побудувати холодну складову кривої технологічних потоків для наведеної ХТС;
- визначати локалізацію пінчу графічним способом;
- визначати цільові значення для заданого проекту ХТС і знаходити локалізацію пінчу за допомогою каскадного методу;
- визначати різні варіанти систем акумулювання для енергетичних установок;
- визначати основні параметри пасивних та активних систем;
- розраховувати теплообмін за допомогою завданих параметрів теплоносія.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. «Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів»

Основні поняття, об'єкти вивчення. Фізичне та математичне моделювання. Поняття системного аналізу. Основні етапи математичного моделювання: математична модель, види та вимоги до математичних моделей. Загальний підхід до складання математичного опису об'єктів, джерел та стоків речовини і тепла. Загальний вигляд моделі ідеального змішування, моделювання: проточного реактору ідеального змішування; періодичного реактора ідеального змішування. Створення статистичних моделей. Застосування комп'ютерів для обробки експериментальних даних. Рішення задач оптимізації об'єктів. Сучасні методи проектування ХТС.

Рекомендована література

1. Царева З.М., Тобажнянский Л.Л., Орлова Е.И. Основы теории химических реакторов (компьютерный курс) – Х.: ХГПУ, 1997, - 624 с.
2. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. – М.: Химия, 1995, - 448 с.
3. Бояринов А.И. Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии –М.: Химия, 1995. – 476 с.
4. Смит Р., Клемеш Й., Тобажнянский Л.Л., Капустенко П.А., Ульєв Л.М. Основы интеграции тепловых процессов. Библиотека журнала ИТЭ. – Х.: НТУ «ХПИ». 2000, -456 с.

2. «Методи інтеграції основних ХТП»

Енергетичні ресурси. Наслідки взаємодії енергетики з оточуючим середовищем. Досвід використання поновлювальних джерел енергії. Енергоефективність у промисловості. Алгоритмічні, евристичні та системні методи проектування. Методика проектування ресурсо- та енергозберігаючих

ХТС. Луковична діаграма. Попередня економічна оцінка і економічні критерії ефективності. Ознайомлення з пінч-принципами. Каскадний метод.

Рекомендована література

1. Смит Р., Клемеш Й., Товажнянский Л.Л., Капустенко П.А., Ульєв Л.М. Основы интеграции тепловых процессов. Библиотека журнала ИТЭ. – Х.: НТУ «ХПИ». 2000, - 456 с.

2. Мешалкин В.П., Товажнянский Л.Л., Капустенко П.А. Основы теории ресурсосберегающих интегрированных химико-технологических систем. – Х.: НТУ «ХПИ», 2006, - 412 с.

3. Андрижевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент. – Мн.: «Вышэйшая школа», 2005, - 294 с.

3. «Нетрадиційні поновлювані джерела енергії»

Енергетичні ресурси Землі. Оцінка енергетичного стану України, її енергетичних ресурсів та промислових споживачів. Енергозбереження та раціональне природовикористання. Принципи планування енергетики. Методи аналізу та оптимізації енерготехнологічних систем. Предмет та задачі курсу, взаємозв'язок з іншими дисциплінами. . Класифікація акумуляторів тепла. Енергетичний баланс теплового акумулятора. Системи акумулювання. Теплове акумулювання для сонячного обігріву і охолодження приміщень. Системи сонячного теплопостачання. Класифікація і основні елементи геліосистем. Концентруючі геліоприймачі. Плaskі сонячні колектори. Установки для опалення, гарячого водопостачання та охолодження приміщень. Сонячні опалювальні системи. Охолодження повітря, опріснення води, сонячні ставки. Концентратори сонячної енергії. Сонячні системи для отримання електроенергії. Класифікація і типи сонячних установок. Акумуляція і передача теплової енергії. Фотоелектрична генерація. Гідроенергетика. Енергія хвиль, приливів і відливів. Вітроенергетика. Фотосинтез. Геотермальна енергетика. Акумуляція і передача енергії на відстань. Біопаливо.

Рекомендована література

1. Даффи Дж., Бекман У. Солнечное излучение на поверхности Земли. М., Энергоиздат, 1982.

2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. М., Энергоатомиздат, 1990. – 392с.

3. Бекман У., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии. М., Мир. 1987

4. Ветроэнергетика: Новейшие разработки / Под ред. Д. де Рензо: Пер. с англ. М., Энергоатомиздат. 1982

5. Геотермальное теплоснабжение / А.Г. Гаджиев, Ю.И. Султанов, П.Н. Ригер и др. М., Энергоатомиздат. 1984

6. Использование энергии приливных и ветровых волн. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. 1984

7. Мак-Кормик М. Преобразование энергии волн: Пер с англ. М., Энергоатомиздат. 1985
8. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. М., Энергоатомиздат. 1983
9. Шершнев В., Дударев Н. Солнечные системы теплоснабжения // Строительная инженерия. - 2006. - №1.
10. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. пособие/ Л.Д. Богуславский, В.И. Ливчак, В.П. Титов и др.; Под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 1990.-624 с.
11. Селіхов Ю.А., Воробйов В.М., Дюжев В.Г., Бухкало С.І. Геліоводонагрівник // Патент України № 45263. – Бюл. № 11. – 15.11.2004.
- Плешка М.С., Вырлан П.М., Стратан Ф.И. и др. Теплонасосные гелиосистемы отопления и горячего водоснабжения зданий. - Кишинев: Штиинца, 1990.- 122 с.
12. РД 34.20.115-89. Методические указания по расчету и проектированию систем солнечного теплоснабжения. - М.: СПО Союзтехэнерго, 1990.

4. «Основы энерго- та ресурсозбережения»

Зміст та завдання дисципліни. Загальна характеристика маловідходних та ресурсозберігаючих систем. Характеристика ресурсозберігаючих систем, як об'єктів дослідження. Основи аналізу досконалості систем. Паливно-енергетичні ресурси. Енергогенеруючі установки на органічному паливі. Атомні енергетичні установки. Побудова теплоенергетичних систем промислових підприємств. Основи енергозбереження в технологічних процесах. Методологія розробки ресурсозберігаючих екологічно-безпечних систем.

Рекомендована література

1. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., АНИПКО О.Б., МАЛЯРЕНКО В.А. и др. Основы энерготехнологии промышленности. – Х.: НТУ «ХПИ», 2002. – 436 с.
2. Мешалкин В.П., ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., КАПУСТЕНКО П.А. Основы теории ресурсосберегающих интегрированных ХТС – Х.: НТУ «ХПИ», 2006. – 412 с.

5. «Комп'ютерні технології»

Структура і склад обчислювальних систем. Промислові та персональні обчислювальні машини. Внутрішні і зовнішні інтерфейси. Програмне забезпечення. Класифікація, розробка, супровід. Операційні системи. Операційне середовище. Розвиток, структура. Робота з комплексом програм MS Office. Обробка текстів, таблиць, баз даних. Алгоритми. Основні вимоги та структури. Алгоритми основних математичних обчислень. Мови програмування. Основні елементи та області використання. Структура і типи даних. Лінійні обчислення і розгалуження. Робота з файловою системою і інтерфейсами. Графіка і текстове відображення результатів.

Рекомендована література

1. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології [Текст] : навч. посібник / В. В. Браткевич [та ін.] ; ред. О. І. Пушкар. - К. : Академія, 2001. - 696 с. : іл
2. Інформатика і комп'ютерна техніка [Текст] : навч. посібник / О. В. Ярмуш, М. М. Редько. - К. : Вища шк., 2006. - 359 с. : іл.
3. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології [Текст] : підручник / В. А. Баженов [та ін.] ; наук. ред.: Г. А. Шинкаренко, О. В. Шишов ; Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, Київський нац. ун-т буд-ва і архіт., "Київський політехнічний ін-т", нац. техн. ун-т України. - 3-тє вид. - К. : Каравела, 2011. - 592 с.
4. Коцаренко В.О., Селихов Ю.А., Горбунов К.О. Розрахунки в середовищі Excel: учебн. пособ. – Харьков: Изд-во «Учебник НТУ «ХПИ»», 2011. – 272 с.
5. Обчислення у MathCAD : навч. посіб. / В.О. Коцаренко, Ю.А. Селіхов. –Харків : Вид-во «Підручник НТУ «ХП», 2011. – 192 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. «Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів»

1. Фізичне та математичне моделювання.
2. Поняття системного аналізу.
3. Основні етапи математичного моделювання.
4. Створення математичного опису реакторів РІЗ, РІЗ-П, РІВ для конкретної реакційної схеми, теплового ефекту та теплового режиму реактора на базі загального виду моделей ідеального змішування та ідеального витіснення, розробка алгоритму та складення програми.
5. Моделювання пластинчастих та трубчатих теплообмінників.
6. Створення математичного опису гідравлічної системи, складення інформаційної матриці, розробка алгоритму та програми.
7. Загальна характеристика методів оптимізації.
8. Методи нелінійного програмування: «золотого перетину», сканування, градієнту, релаксації.
9. Застосування методу найменших квадратів в задачі ідентифікації параметрів математичної моделі на базі отриманих експериментальних даних.
10. Статистичний аналіз отриманого рівняння регресії.

2. «Методи інтеграції основних ХТП»

1. Прості економічні критерії.
2. Експлуатаційні та капітальні втрати.
3. Наведені капітальні витрати.
4. Комплексні показники ефективності.
5. Ентальпійний баланс і втратні дані технологічних потоків.
6. Екстракція технологічних даних.
7. Поточкова таблиця ХТС.

8. Побудування складових кривих на ентальпійно-температурній діаграмі.
9. Визначення пінчу.
10. Локалізація пінчу.

3. «Нетрадиційні поновлювані джерела енергії»

1. Енергетичні ресурси Землі. Оцінка енергетичного стану України, її енергетичних ресурсів та промислових споживачів.
2. Основи використання поновлюваних джерел енергії.
3. Основи механіки рідини.
4. Теплопереніс.
5. Сонячне випромінювання.
6. Фотоелектрична генерація.
7. Гідроенергетика.
8. Енергія хвиль, приливів і відливів.
9. Вітроенергетика.
10. Фотосинтез.
11. Біопаливо.
12. Геотермальна енергетика.
13. Акумуляція і передача енергії на відстань.

4. «Основи енерго- та ресурсозбереження»

1. Зміст та завдання дисципліни.
2. Загальна характеристика маловідходних та ресурсозберігаючих систем.
3. Характеристика ресурсозберігаючих систем, як об'єктів дослідження.
4. Основи аналізу досконалості систем.
5. Паливно-енергетичні ресурси.
6. Енергогенеруючі установки на органічному паливі.
7. Атомні енергетичні установки.
8. Побудова теплоенергетичних систем промислових підприємств.
9. Основи енергозбереження в технологічних процесах.
10. Методологія розробки ресурсозберігаючих екологічно-безпечних систем.

5. «Комп'ютерні технології»

1. Розробити програму множення усіх елементів масиву $M [5,5]$ на постійний коефіцієнт $K=1,5$ і виводу результатів на екран.
2. Розробити програму збереження у файлі «1.txt» результату множення двох чисел, що вводять з клавіатури.
3. Розробити програму виводу на екран вмісту файлу «1.txt».
4. У програмі EXCEL створити два стовпчики – один з даними користувача, другий – результат витягання кореня з першого стовпчика. Відобразити дані у вигляді графіка.

5. При роботі у WORD. Встановити табуляцію: на 1 см – по лівому краю, на 3 см – по лівому краю, на 18 см по правому краю с заповненням (- - -). Набрати короткий фрагмент тексту (зміст екзаменаційного білету) шрифтом Arial, 14 пт, з інтервалом 1,3.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів ї

проф. Ведь В.Є.

**Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Спеціалізація 162.01 «Промислова біотехнологія»**

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньої програми 162.01 «Промислова біотехнологія» є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з першим (бакалаврським рівнем).

Вступні випробування охоплюють нормативні та варіативні дисципліни з циклу фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, а також дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що вступник повинен:

Знати: хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні основи біотехнологічних виробництв; основні розділи класичної біології; основи інженерних наук; принципи та завдання безпеки життєдіяльності; шляхи, принципи та методи фармацевтичного виробництва продукції; загальні підходи до класифікації забруднень та принципи їх біотестування; шляхи та методи знешкодження або утилізації небезпечних відходів; етичні та юридичні норми, які регулюють відношення між людьми в суспільстві та відносини людина з навколишнім середовищем; основи економічних знань, що стосуються питань економіки та організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки тощо.

Вміти:

– використовувати здобуті знання для вирішення практичних завдань; аналізувати соціально значимі проблеми і процеси, використовуючи методи гуманітарних і соціально-економічних наук та формуючи свідому громадянську позицію, при різних видах професійної та соціальної діяльності;

– аналізувати біотехнологічний процес та забезпечувати дотримання його технологічних параметрів на встановленому рівні; здійснювати хіміко-технологічний, біологічний та екологічний контроль виробництва та його впливу на оточуюче середовище; застосовувати методи біотестування та біоіндикації для забезпечення поточного контролю технологічного процесу; працювати із сучасними приладами та виконувати необхідні аналізи; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень.

Мати навички: роботи з культурами та штамами мікроорганізмів; культивування та роботи з лабораторними тваринами, рослинами, мікроводоростями; відбору, збереження та аналізу проб продукції; використання з заданою метою відповідного лабораторного обладнання;

постановки та інтерпретації стандартних біотестів на визначення токсичності; роботи з вітчизняною та зарубіжною науковою літературою; приймати сучасні управлінські рішення; вирішувати складні завдання в умовах неповної інформації, з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних та варіативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

- 1. Біохімія**
- 2. Біологія клітини**
- 3. Промислова біотехнологія**
- 4. Молекулярна біофізика**

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «ХПІ».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Біохімія

Предмет і завдання біохімії. Структура різних біомолекул, які виконують функцію будівельних блоків при утворенні біологічних структур і є складовою частиною живих організмів, та механізми їх синтезу й деградації. Біохімічні реакції й особливості метаболізму багатьох органічних речовин, що входять до складу, або утворюються у тканинах організму, а саме: хімічні перетворення й біосинтез білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, роль ферментів та біологічних мембран у процесах анаболізму та катаболізму біоорганічних молекул.

Рекомендована література:

1. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. / Ю.Б. Филиппович – М. : Изд-во "Агар", 1999. – 512 с.

2. Біологія клітини

Предмет і завдання клітинної біології. Будова клітин еукаріот і прокаріот. Основні відомості про хімічну організацію клітин. Структурні та функціональні особливості біологічних мембран. Характеристика надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану. Класифікація та загальна характеристика міжклітинних взаємодій. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми та гіалоплазми. Мембранні та немембранні органели. Основні етапи клітинного циклу. Фази мітотичного циклу. Фази і стадії першого та другого поділу мейозу.

Рекомендована література:

1. Ченцов. Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю.С. Ченцов. – М.: Академкнига, 2004. – 495 с.

2. Габибов М.М. Словарь по общей цитологии : учеб.-метод. пособие / М.М. Габибов , Л.М. Ортабаева. – М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. – Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005. – 23 с.

3. Промислова біотехнологія

Основні типи підприємств біотехнологічної галузі. Основні групи продуктів біосинтезу та продуцентів біологічно активних сполук. Основні вимоги до промислових та промислово-перспективних продуцентів, критерії їх вибору. Способи культивування клітин мікроорганізмів, в лабораторних та промислових умовах. Способи підтримання асептичних умов. Методи підготовки повітря для технологічного процесу. Типові технологічні схеми отримання мікробних мас різного призначення. Традиційні біотехнології мікробних мас та первинних метаболітів клітини (харчові органічні кислоти, хлібопекарські та кормові дріжджі, бродильні виробництва: пиво та пивоварний солод, спирт, вино, квас; твердий сир та кисломолочні продукти). Контроль виробництва, точки контролю технологічного процесу. Основні характеристики забруднень промислових стоків, очистка стічних вод та викидів підприємств біотехнологічної галузі.

Рекомендована література:

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков. – М. КолосС, 2004.
2. Клещев Н.Ф. Бенько М.П. Общая промышленная биотехнология: технология бродильных производств. Учебное пособие. Х: НТУ «ХП», 2007 – 197с.
3. Ковалевский, К. А. Технология бродильных производств : учебное пособие [Текст] / К. А. Ковалевский. – Киев : Фирма «ИНКОС». – 2004. – 340 с.
4. Крусь, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. Н. Крусь, А. Г.Храмцов, Л. В.Волокитина. – С-Пб. : Торг. дом ГИОРД, 2004. – 455 с.
5. Гудков А.В. Сыроделие: Технологические, биологические и физико-химические аспекты. – М: 2003 – 799с
6. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во «Элевар», 2000. – 512 с.

4. Молекулярна біофізика

Основи молекулярної біофізики. Механізми ферментативних процесів. Каталіз та біокаталіз. Специфіка ферментативних реакцій. Кінетика ферментативних реакцій. Основи формальної кінетики. Стаціонарна кінетика Міхаеліса-Ментен. Регуляція швидкостей ферментативних реакцій. Ферментативна кінетика в особливих випадках.

Рекомендована література:

1. Огурцов А.Н. Ферментативный катализ: Учебное пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2010. – 304 с.

2. Огурцов А.Н. Молекулярная биофизика и ферментативный катализ: Учебное пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2011. – 400 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Біохімія

1. Сформулюйте поняття про метаболізм. Сформулюйте основні відомості про енергетичний обмін. Наведіть механізм аеробного окиснення в мітохондріях.

2. Перелічіть та поясніть етапи циклу трикарбонових кислот та гліюксилатного циклу. Яка біологічна роль циклу Кребса? Дайте характеристику головних компонентів дихального ланцюга. Які функції вони виконують у тканинному диханні?

3. Яка будова та функції АТФ-синтази? Яка її роль в окислювальному фосфорилуванні. Що називається фотосинтезом? Перелічіть та поясніть етапи фотосинтезу. Сформулюйте основні відомості про фотосистеми.

4. Які будова, функції та основні представники вуглеводів? Наведіть схему ланцюгу переносу електронів. З яких етапів складається фотосинтетична фіксація вуглецю?

5. Сформулюйте основні відомості про водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. Який метаболічний процес називається гліколізом? Наведіть етапи гліколізу. Які ферменти та коферменти приймають участь в окислювальному декарбоксилюванні пірувату та які їх функції?

6. Охарактеризуйте будову, функції та основних представників моносахаридів? Наведіть етапи повного аеробного окиснення глюкози.

7. Яка біологічна роль пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? Які процеси відбуваються на стадіях пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? У чому схожість та відмінність механізму синтезу глюкози у тваринних та рослинних організмах.

8. Сформулюйте основні відомості про ферменти. Дайте визначення ферменту, субстрату, коферменту, холоферменту та простетичної групи. Наведіть приклади систем перенесення НАДН з цитозолу в мітохондрії? Охарактеризуйте етапи робочого циклу малат-аспартатного шатлу.

9. Які будова, функції та основні представники полісахаридів? Наведіть механізм метаболізму полісахаридів на прикладі глікогену та крохмалю.

10. Які будова, функції та основні представники ліпідів? З яких етапів складається та при яких умовах відбувається перетравлення екзогенних ліпідів? Охарактеризуйте етапи та біохімічні особливості біосинтезу триацилгліцеролів та фосфоліпідів.

11. Що називається липопротеїнами? Які існують класи липопротеїнів? Сформулюйте основні відомості про аполіпопротеїни. Які функції виконують аполіпопротеїни у транспорті ліпідів липопротеїнами?

12. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул вищих жирних кислот. Опишіть механізм β -окиснення насичених жирних кислот на прикладі пальмітоїл-СoА. Які ви знаєте особливості окиснення жирних кислот з непарним числом вуглеців та ненасичених жирних кислот?

13. Що називається кетоновими тілами? Наведіть механізм синтезу кетонів тіл. У чому схожість та відмінність процесів окиснення жирних кислот в пероксисомах та в мітохондріях?

14. У чому схожість та відмінність процесів біосинтезу насичених та ненасичених жирних кислот. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості стеринів та стеридів. Охарактеризуйте обмін стеринів.

15. Охарактеризуйте особливості будови біомембран та їх функції. Які існують механізми транспорту речовин через біомембрани. З яких стадій складається перекисне окиснення ліпідів? Які процеси відбуваються на цих стадіях?

16. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул білків. Які процеси відбуваються на стадіях білкового фолдингу? Опишіть механізм перетравлення екзогенних білків в організмі тварин. Які ферменти приймають участь у перетравленні екзогенних білків?

17. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул амінокислот. Як відбувається синтез амінокислот? Наведіть загальні шляхи метаболізму амінокислот. Надайте характеристику шляхів внутрішньоклітинного розпаду білків.

18. У яких метаболічних процесах утворюється аміак? Як відбувається знешкодження аміаку в організмах? Охарактеризуйте мікроорганізми, що здатні до фіксації атмосферного азоту. Яким чином і за участі яких ферментів відбувається цей процес?

19. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості нуклеїнових кислот. Опишіть структуру молекули ДНК. Як відбувається синтез ДНК (реплікація)? Охарактеризуйте механізми репарації ДНК.

20. Що називається первинною структурою нуклеїнових кислот? Охарактеризуйте особливості будови, функції та види РНК. Як відбувається синтез РНК (транскрипція)?

21. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості білків. Які фактори впливають на денатурацію та ренатурацію білків? Який механізм цих процесів? З яких стадій складається біосинтез білка? На яких етапах здійснюється регуляція біосинтезу білка?

22. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості ферментів? У чому відмінність ферментативних реакцій та не ферментативних? Що називається активним центром ферменту? Сформулюйте специфічні особливості фермент-субстратного комплексу. Охарактеризуйте механізми регуляції активності ферментів? Опишіть взаємозв'язок шляхів метаболізму та їх регуляцію.

23. Охарактеризуйте основні функції гормонів? Як відбувається нейроендокринна регуляція метаболізму гормонами? Наведіть механізм дії гормонів, що взаємодіють з внутрішньоклітинними рецепторами.

24. Наведіть механізм дії гормонів, що зв'язуються з мембранними рецепторами. Як здійснюється регуляція утворення і секреції гормонів у тварин? У чому полягає механізм регуляторного дії адреналіну?

25. Опишіть механізм регуляторного дії гормонів, ефекторним білком яких є фосфоліпаза С. Який механізм регуляторної дії інсуліну? Що називається фітогормонами? Які існують групи гормонів рослин? Які їх метаболічні ефекти?

2. Біологія клітини

1. Сформулюйте предмет і завдання клітинної біології, її значення в системі біологічних наук. Перелічіть та поясніть основні положення клітинної теорії на сучасному етапі розвитку науки.

2. У чому схожість та відмінність загального плану будови клітин еукаріот і прокаріот? Які існують неклітинні структури, як похідні клітин. Поясніть взаємозв'язок форми і розмірів клітин з їх функціональною спеціалізацією?

3. Сформулюйте основні відомості про хімічну організацію клітин. Яким чином здійснюється розподіл органічних речовин та води в клітині? Яка структура та функції у наступних включень цитоплазми: білки, полісахариди, ліпіди, кристалічні включення клітин рослин? Поясніть значення цитоплазматичних включень в метаболізмі як клітин, так і організму в цілому.

4. Які структурні та функціональні особливості біологічних мембран, дозволяють стверджувати, що біомембрани є основою будови клітини? Сформулюйте та поясніть морфологічні та хімічні властивості біологічної мембрани. Що зветься компартменталізацією клітини і яке її функціональне значення?

5. Дайте характеристику надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Яка їх морфологічна характеристика та механізми бар'єрної, рецепторної і транспортної функцій? Який взаємозв'язок плазматичної мембрани над- та підмембранного шарів клітинної оболонки в процесі функціонування. Наведіть структурні та хімічні механізми взаємодії клітин.

6. Перелічіть та поясніть основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану? Охарактеризуйте механізм трансмембранного переносу високомолекулярних сполук. Яке значення мають клатрін та кавеолін в механізмах трансмембранного перенесення?

7. Наведіть класифікацію та загальну характеристику міжклітинних взаємодій. Дайте характеристику наступним міжклітинним з'єднанням

(контактам): прості контакти, з'єднання типу замка, щільні з'єднання, десмосоми, щілиновидні контакти (нексус), синаптичні з'єднання (синапси).

8. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми? Що таке гіалоплазма? Яку участь в клітинному метаболізмі приймає цитоплазма та гіалоплазма? Які структурні та функціональні особливості притаманні цитоскелету? Охарактеризуйте будову та хімічний склад наступних компонентів цитоскелету: мікротрубочок, мікрофіламентів, проміжних філаментів.

9. Сформулюйте основні відомості про органели. Перелічить та охарактеризуйте мембранні та немембранні органели. Дайте визначення наступним органелам спеціального значення: міофібрили, мікроворсинки, війки, джгутики та пластиди.

10. Які структурні та функціональні особливості притаманні ендоплазматичному ретикулуму? Охарактеризуйте будову та функції гранулярного та гладкого ендоплазматичного ретикулуму? Сформулюйте та поясніть особливості їх будови в залежності від специфіки метаболічних процесів в клітині?

11. Сформулюйте структурні та функціональні особливості комплексу Гольджі (пластинчастого комплексу). Яка його роль у виконанні залозистими клітинами секреторної функції та в хімічній посттрансляційній модифікації білків?

12. Сформулюйте основні принципи котрансляційного транспорту розчинних білків. Який існує механізм транспорту нерозчинних (мембранних) білків? Поясніть механізм транспорту між ендоплазматичним ретикулумом та апаратом Гольджі.

13. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції лізосом. Сформулюйте поняття про первинні та вторинні лізосоми, про аутофагосоми та гетерофагосоми.

14. Сформулюйте основні відомості про вакуолярну систему клітини. Які структурні та функціональні особливості притаманні рослинним вакуолям? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції пероксисом?

15. Сформулюйте основні відомості про будову та функції мітохондрії. У чому схожість та відмінність ДНК мітохондрій та ядерної ДНК?

16. Які існують особливості мітохондріального апарату в клітинах з різним рівнем біоенергетичних процесів? Наведіть основні положення теорії ендосімбіотичного походження мітохондрій.

17. Сформулюйте основні відомості про будову, функції та хімічний склад рибосом. Що зветься полісомою? Яка роль вільних та пов'язаних з мембранами ендоплазматичного ретикулуму рибосом в біосинтезі клітинних білків?

18. Перелічить всі етапи центріолярного та центросомного циклів. Які існують варіанти відтворення центріоль, охарактеризуйте їх структуру та поведінку в клітинному циклі.

19. Сформулюйте основні відомості про будову та функції ядра клітини. Охарактеризуйте загальний план будови інтерфазних ядер? Наведіть фізико-хімічні властивості та хімічний склад каріоплазми (нуклеоплазми). Яке її значення в життєдіяльності ядра?

20. Сформулюйте основні відомості про будову і функції каріолемми. Яка будова та функції периферичної щільної пластинки (ламіни)? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції ядерних порових комплексів.

21. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції хроматину. Наведіть класифікацію хроматину. Дайте визначення поняттям: хроматінові фібрили, періхроматінові фібрили, періхроматінові та інтерхроматінові гранули. Яке їх значення в життєдіяльності клітини?

22. Охарактеризуйте розмір та склад ДНК хроматину. Наведіть механізм компактизації хроматинових фібрил. Сформулюйте функціональні властивості гістонових та негістонових білків, та особливості їх місцезнаходження в ядрі?

23. Сформулюйте основні відомості про ядерцеві організатори. Охарактеризуйте будову та функції рРНК. Охарактеризуйте будову та механізми функціонування генів рРНК.

24. Сформулюйте основні відомості про нуклеосоми. Що називається деконденсованим та конденсованим хроматином. Який рівень участі нуклеосом в синтетичних процесах? Яка функція нуклеосом при реплікації та транскрипції?

25. Перелічите та поясніть основні етапи клітинного циклу для клітин, що зберегли або втратили здатність до поділу.

26. Дайте морфофункціональну характеристику процесів росту та диференціювання, періоду активного функціонування, старіння та загибелі клітин. Сформулюйте визначення апоптозу та поясніть його біологічне значення.

27. Перелічить фази мітотичного циклу. Яке його біологічне значення? Які перетворення структурних компонентів клітини відбуваються на різних етапах мітозу? Яка роль клітинного центру в мітотичному діленні клітин?

28. Поясніть морфологію мітотичних хромосом. Наведіть та охарактеризуйте всі етапи хромосомного циклу. Як розташовані хромосоми в інтерфазних ядрах? Що називається каріотипом, його значення в систематиці тварин і рослин?

29. Перелічить та охарактеризуйте фази і стадії першого та другого поділу мейозу. Які характерні риси профазі редукційного поділу, а саме, кон'югації та кросинговеру? Яка роль кросинговеру в індивідуальній мінливості організмів?

30. Що називається зиготним та гаметним мейозом? У чому схожість та відмінність етапів сперматогенезу та оогенезу? Які принципові відмінності поведінки хромосом при мейозі та мітозі?

3. Промислова біотехнологія

1. Дати характеристику етилового спирту з харчової сировини, як продукту спиртової промисловості, у відповідності до діючої нормативної документації.
2. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної сировини.
3. Порівняти біотехнології спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної та цукревісної сировини.
4. Скласти та проаналізувати схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної сировини.
5. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва житнього ферментованого солоду.
6. Дати характеристику готовим формам хлібопекарних дріжджів.
7. Порівняти способи освітлення меляси – сировини, що використовується при виробництві хлібопекарних дріжджів.
8. Порівняти апаратурне оформлення біотехнологій пресованих та сушених хлібопекарних дріжджів.
9. Охарактеризувати сировину та матеріали, що використовують в біотехнології пива.
10. Порівняти апаратурне оформлення біотехнології пива, що вироблене за класичним способом та з використанням циліндроконічних бродильних апаратів.
11. Охарактеризувати сировину та матеріали, що використовують в біотехнології квасів.
12. Визначити основні побічні продукти виробництва квасів.
13. Порівняти способи отримання квасного суслу.
14. Порівняйте біотехнології квасів при використанні бродильних, бродильно-купажних та циліндроконічних бродильних апаратів.
15. Дати поняття та класифікацію виноробної продукції.
16. Визначити основні побічні продукти виробництва вин.
17. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва виноматеріалів, що використовуються в біотехнології білих столових вин.
18. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва виноматеріалів, що використовуються в біотехнології червоних столових вин.
19. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва вина з виноматеріалів (вторинне виноробство).
20. Визначити особливості біотехнології ігристих вин.
21. Визначити особливості біотехнології коньяків.
22. Визначити в групі молочних продуктів такі продукти, що можна отримати біотехнологічним способом, і дати їх характеристику.

23. Дати характеристику основним побічним продуктам виробництва масла та сирів.

24. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології кисломолочних продуктів резервуарним способом.

25. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології кисломолочних продуктів термостатним способом.

26. Порівняти традиційний та роздільний способи виробництва сиру кисломолочного.

27. Порівняти біотехнології кисловершкового масла з використанням методів збивання вершків у масловиготовлювачах та перетворення високожирних вершків в маслоутворювачах.

28. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології молочної кислоти.

29. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології оцту.

30. Порівняти біотехнологічні методи отримання амінокислот.

4. Молекулярна біофізика ЗАДАЧІ

1. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$, в якій

врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{(k_1 k_2 [S] - k_{-1} k_{-2} [P])[E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S] + k_{-2} [P]},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

2. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$, в якій

врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що за стаціонарних умов в початковий момент часу, коли продукт реакції практично відсутній в системі, вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{k_1 k_2 [S][E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S]},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

3. З порівняння із моделлю Міхаеліса-Ментен ($E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$)

показати, яким чином у випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$

(в якій врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P) часткове зворотне перетворення продукту реакції в субстрат S зменшує швидкість утворення продукту $w = \frac{d[P]}{dt}$.

4. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-3}]{k_3} EP \xrightarrow{k_2} E + P$, в

якій природа фермент-субстратного комплексу змінюється в ході реакції, показати, що за стаціонарних умов швидкість зміни концентрації продукту P має вигляд

$$w = \frac{k_3 k_2 k_1 [E]_0 [S]}{k_{-1} k_{-3} + k_{-1} k_2 + k_3 k_2 + [S] k_1 (k_3 + k_{-3} + k_2)},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

5. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту

яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що в наближенні

Лайнуівера-Берка відносно субстрату A для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$ збільшення концентрації субстрату B в ряду $[B_1] < [B_2] < [B_3] < [B_4]$ буде призводити одночасно і до зміщення прямих Лайнуівера-Берка вниз по осі $\frac{1}{w}$, і до зменшення кута їх нахилу.

6. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням трійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту

яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору

різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A перетинаються при значенні $\frac{1}{[A]} = -\frac{C_1}{C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V –

константи.

7. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту

яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору

різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A перетинаються при значенні $\frac{1}{w} = \frac{1}{V} - \frac{C_1 C_2}{V C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V – константи.

8. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій типу "пінг-понг", вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A паралельні одна одній. Тут C_1, C_2, V – константи.

9. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції $EI \xrightleftharpoons[k_3]{k_{-3}} E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$, показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max} K_I [S]}{K_I [S] + K_S [I] + K_I K_S},$$

де $K_S = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$ та $K_I = \frac{k_{-3}}{k_3}$ – константи дисоціації комплексів ES та EI , відповідно; $w_{\max} = k_2 [E]_0$; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей

відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

10. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції $EI \xrightleftharpoons[k_3]{k_{-3}} E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$, показати, що для набору різних постійних концентрацій інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуівера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі ординат.

11. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max} [S]}{K_S + [S] + \frac{K_S [I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}},$$

де $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів

фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно.

12. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]} - \text{константи})$$

дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, що для набору різних постійних концентрацій інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуївера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі абсцис.

13. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]} - \text{константи})$$

дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, як методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ дисоціації комплексу EI .

14. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}K_I[S]}{K_I[S] + K_S[I] + K_IK_S} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]} - \text{константи})$$

дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, як методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ дисоціації комплексу EI .

15. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, показати, що залежність активності ферменту від рН описується рівнянням

$$w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2},$$

де $K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]}$ та $K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]}$ – константи дисоціації протону з

двократно та однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; $w_{\max}^0$ – максимальна швидкість

ферментативної реакції, яка б спостерігалась, якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+ .

16. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, та залежність активності ферменту від рН описується рівнянням

$$w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2} \quad (\text{де } K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]} \text{ та } K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]})$$

константи дисоціації протону з двократно та однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; $w_{\max}^0$ – максимальна швидкість ферментативної реакції, яка б спостерігалась, якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+) показати, що максимум кривої знаходиться при $[H^+]_{\text{опт}} = \sqrt{K_1 K_2}$.

17. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0 [S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1([S]_0 + K_M) \cdot t\}),$$

де K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

18. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 \gg K_M$, залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = [E]_0 (1 - \exp\{-k_1 [S]_0 \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

19. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 = K_M$,

залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0[S]_0}{K_M} (1 - \exp\{-k_1 K_M \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

20. Для випадку нестационарної ферментативної реакції

$$E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$$

при великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$

та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, як з кінетики накопичення

$$[ES] = \frac{[E]_0[S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1([S]_0 + K_M) \cdot t\}) \quad \text{фермент-субстратного}$$

комплексу визначити константу швидкості k_1 та суму констант швидкостей $(k_{-1} + k_2)$.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри біотехнології, біофізики
та аналітичної хімії

проф. Огурцов О.М.

Спеціалізація 162.02 «Фармацевтична біотехнологія»

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньої програми 162.02 «Фармацевтична біотехнологія» є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з першим (бакалаврським рівнем).

Вступні випробування охоплюють нормативні та варіативні дисципліни з циклу фундаментальної, природничо-наукової та загальноєкономічної підготовки, а також дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що вступник повинен:

Знати: хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні основи фармацевтичних та біотехнологічних виробництв; основні розділи класичної біології; основи інженерних наук; принципи та завдання безпеки життєдіяльності; шляхи, принципи та методи фармацевтичного виробництва продукції; загальні підходи до класифікації забруднень та принципи їх біотестування; шляхи та методи знешкодження або утилізації небезпечних відходів; етичні та юридичні норми, які регулюють відношення між людьми в суспільстві та відносини людина з навколишнім середовищем; основи економічних знань, що стосуються питань економіки та організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки тощо.

Вміти:

– використовувати здобуті знання для вирішення практичних завдань; аналізувати соціально значимі проблеми і процеси, використовуючи методи гуманітарних і соціально-економічних наук та формуючи свідому громадянську позицію, при різних видах професійної та соціальної діяльності;

– аналізувати біотехнологічний процес та забезпечувати дотримання його технологічних параметрів на встановленому рівні; здійснювати хіміко-технологічний, біологічний та екологічний контроль виробництва та його впливу на оточуюче середовище; застосовувати методи біотестування та біоіндикації для забезпечення поточного контролю технологічного процесу; працювати із сучасними приладами та виконувати необхідні аналізи; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень.

Мати навички: роботи з культурами та штамами мікроорганізмів; культивування та роботи з лабораторними тваринами, рослинами, мікроводоростями; відбору, збереження та аналізу проб продукції; використання з заданою метою відповідного лабораторного обладнання;

постановки та інтерпретації стандартних біотестів на визначення токсичності; роботи з вітчизняною та зарубіжною науковою літературою; приймати сучасні управлінські рішення; вирішувати складні завдання в умовах неповної інформації, з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних та варіативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

- 1. Біохімія**
- 2. Біологія клітини**
- 3. Фармацевтична біотехнологія**
- 4. Молекулярна біофізика**

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «ХПІ».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Біохімія

Предмет і завдання біохімії. Структура різних біомолекул, які виконують функцію будівельних блоків при утворенні біологічних структур і є складовою частиною живих організмів, та механізми їх синтезу й деградації. Біохімічні реакції й особливості метаболізму багатьох органічних речовин, що входять до складу, або утворюються у тканинах організму, а саме: хімічні перетворення й біосинтез білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, роль ферментів та біологічних мембран у процесах анаболізму та катаболізму біоорганічних молекул.

Рекомендована література:

1. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. / Ю.Б. Филиппович – М. : Изд-во "Агар", 1999. – 512 с.

2. Біологія клітини

Предмет і завдання клітинної біології. Будова клітин еукаріот і прокаріот. Основні відомості про хімічну організацію клітин. Структурні та функціональні особливості біологічних мембран. Характеристика надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану. Класифікація та загальна характеристика міжклітинних взаємодій. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми та гіалоплазми. Мембранні та немембранні органели. Основні етапи клітинного циклу. Фази мітотичного циклу. Фази і стадії першого та другого поділу мейозу.

Рекомендована література:

3. Ченцов. Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю.С. Ченцов. – М.: Академкнига, 2004. – 495 с.

4. Габибов М.М. Словарь по общей цитологии : учеб.-метод. пособие / М.М. Габибов , Л.М. Ортабаева. – М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. – Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005. – 23 с.

3. Фармацевтична біотехнологія

Основні типи підприємств фармацевтичної галузі. Основні групи продуктів біосинтезу та продуцентів біологічно активних сполук. Основні вимоги до промислових та промислово-перспективних продуцентів, критерії їх вибору. Способи культивування клітин мікроорганізмів, в лабораторних та промислових умовах. Вимоги GMP до виробництва біотехнологічної продукції, приміщень, персоналу, нормативно-технічної документації. Способи підтримання асептичних умов. Методи підготовки повітря для технологічного процесу. Типові технологічні схеми отримання мікробних мас різного призначення. Контроль виробництва, точки контролю технологічного процесу. Основні характеристики забруднень промислових стоків, очистка стічних вод та викидів підприємств біофармацевтичної галузі.

Рекомендована література:

1. Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: Производство биологически активных веществ: в 2-х частях Часть 1.: Учебное пособие / Ю.М. Краснопольский, Н.Ф. Клещев. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2012. – 304 с.
2. Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: Производство биологически активных веществ: в 2-х частях. Часть 2.: Учебное пособие / Ю.М. Краснопольский. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2013. – 191 с.
3. Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: Технология производства иммунобиологических препаратов: Учебное пособие / Ю.М. Краснопольский, М.И. Борщевская. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2009. – 352с.
4. Галынкин В.А. Фармацевтическая микробиология. / В.А. Галынкин, В.А. Заикина, В.И. Кочеровец, Т.С. Потехина М.: Арнебия. 2003. – 252 с.
5. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак – М. Мир, 2002. – 590 с.
6. Державна фармакопея України. Второе издание. – Харьков, 2015. – 530 с.
7. Мартынов А.В. Конструювання рекомбінантних ліпосомальних вакцин / А.В. Мартинов, Е.А. Романова, Б.С. Фарбер. – Харків: Планета-Прінт, 2014. –137 с.
8. Прищеп Т.П. Основы фармацевтической биотехнологии / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. –252 с.

4. Молекулярна біофізика

Основи молекулярної біофізики. Механізми ферментативних процесів. Каталіз та біокаталіз. Специфіка ферментативних реакцій. Кінетика ферментативних реакцій. Основи формальної кінетики. Стаціонарна кінетика Міхаеліса-Ментен. Регуляція швидкостей ферментативних реакцій. Ферментативна кінетика в особливих випадках.

Рекомендована література:

1. Огурцов А.Н. Ферментативный катализ: Учебное пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2010. – 304 с.
2. Огурцов А.Н. Молекулярная биофизика и ферментативный катализ: Учебное пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2011. – 400 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Біохімія

1. Сформулюйте поняття про метаболізм. Сформулюйте основні відомості про енергетичний обмін. Наведіть механізм аеробного окиснення в мітохондріях.

2. Перелічіть та поясніть етапи циклу трикарбонових кислот та гліюксилатного циклу. Яка біологічна роль циклу Кребса? Дайте характеристику головних компонентів дихального ланцюга. Які функції вони виконують у тканинному диханні?

3. Яка будова та функції АТФ-синтази? Яка її роль в окислювальному фосфорилуванні. Що називається фотосинтезом? Перелічіть та поясніть етапи фотосинтезу. Сформулюйте основні відомості про фотосистеми.

4. Які будова, функції та основні представники вуглеводів? Наведіть схему ланцюгу переносу електронів. З яких етапів складається фотосинтетична фіксація вуглецю?

5. Сформулюйте основні відомості про водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. Який метаболічний процес називається гліколізом? Наведіть етапи гліколізу. Які ферменти та коферменти приймають участь в окислювальному декарбокسيلуванні пірувату та які їх функції?

6. Охарактеризуйте будову, функції та основних представників моносахаридів? Наведіть етапи повного аеробного окиснення глюкози.

7. Яка біологічна роль пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? Які процеси відбуваються на стадіях пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? У чому схожість та відмінність механізму синтезу глюкози у тваринних та рослинних організмах.

8. Сформулюйте основні відомості про ферменти. Дайте визначення ферменту, субстрату, коферменту, холоферменту та простетичної групи. Наведіть приклади систем перенесення НАДН з цитозолу в мітохондрії? Охарактеризуйте етапи робочого циклу малат-аспартатного шатлу.

9. Які будова, функції та основні представники полісахаридів? Наведіть механізм метаболізму полісахаридів на прикладі глікогену та крохмалю.

10. Які будова, функції та основні представники ліпідів? З яких етапів складається та при яких умовах відбувається перетравлення екзогенних ліпідів? Охарактеризуйте етапи та біохімічні особливості біосинтезу триацилгліцеролів та фосфоліпідів.

11. Що називається ліпопротеїнами? Які існують класи ліпопротеїнів? Сформулюйте основні відомості про аполіпопротеїни. Які функції виконують аполіпопротеїни у транспорті ліпідів ліпопротеїнами?

12. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул вищих жирних кислот. Опишіть механізм β -окиснення насичених жирних кислот на прикладі пальмітоїл-КоА. Які ви знаєте особливості окиснення жирних кислот з непарним числом вуглеців та ненасичених жирних кислот?

13. Що називається кетоновими тілами? Наведіть механізм синтезу кетонових тіл. У чому схожість та відмінність процесів окиснення жирних кислот в пероксисомах та в мітохондріях?

14. У чому схожість та відмінність процесів біосинтезу насичених та ненасичених жирних кислот. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості стеринів та стеридів. Охарактеризуйте обмін стеринів.

15. Охарактеризуйте особливості будови біомембран та їх функції. Які існують механізми транспорту речовин через біомембрани. З яких стадій складається перекисне окиснення ліпідів? Які процеси відбуваються на цих стадіях?

16. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул білків. Які процеси відбуваються на стадіях білкового фолдингу? Опишіть механізм перетравлення екзогенних білків в організмі тварин. Які ферменти приймають участь у перетравленні екзогенних білків?

17. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул амінокислот. Як відбувається синтез амінокислот? Наведіть загальні шляхи метаболізму амінокислот. Надайте характеристику шляхів внутрішньоклітинного розпаду білків.

18. У яких метаболічних процесах утворюється аміак? Як відбувається знешкодження аміаку в організмах? Охарактеризуйте мікроорганізми, що здатні до фіксації атмосферного азоту. Яким чином і за участі яких ферментів відбувається цей процес?

19. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості нуклеїнових кислот. Опишіть структуру молекули ДНК. Як відбувається синтез ДНК (реплікація)? Охарактеризуйте механізми репарації ДНК.

20. Що називається первинною структурою нуклеїнових кислот? Охарактеризуйте особливості будови, функції та види РНК. Як відбувається синтез РНК (транскрипція)?

21. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості білків. Які фактори впливають на денатурацію та ренатурацію білків? Який механізм цих процесів? З яких стадій складається біосинтез білка? На яких етапах здійснюється регуляція біосинтезу білка?

22. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості ферментів? У чому відмінність ферментативних реакцій та не ферментативних? Що називається активним центром ферменту? Сформулюйте специфічні особливості фермент-субстратного комплексу. Охарактеризуйте механізми регуляції активності ферментів? Опишіть взаємозв'язок шляхів метаболізму та їх регуляцію.

23. Охарактеризуйте основні функції гормонів? Як відбувається нейроендокринна регуляція метаболізму гормонами? Наведіть механізм дії гормонів, що взаємодіють з внутрішньоклітинними рецепторами.

24. Наведіть механізм дії гормонів, що зв'язуються з мембранними рецепторами. Як здійснюється регуляція утворення і секреції гормонів у тварин? У чому полягає механізм регуляторного дії адреналіну?

25. Опишіть механізм регуляторного дії гормонів, ефекторним білком яких є фосфоліпаза С. Який механізм регуляторної дії інсуліну? Що називається фітогормонами? Які існують групи гормонів рослин? Які їх метаболічні ефекти?

2. Біологія клітини

1. Сформулюйте предмет і завдання клітинної біології, її значення в системі біологічних наук. Перелічіть та поясніть основні положення клітинної теорії на сучасному етапі розвитку науки.

2. У чому схожість та відмінність загального плану будови клітин еукаріот і прокаріот? Які існують неклітинні структури, як похідні клітин. Поясніть взаємозв'язок форми і розмірів клітин з їх функціональною спеціалізацією?

3. Сформулюйте основні відомості про хімічну організацію клітин. Яким чином здійснюється розподіл органічних речовин та води в клітині? Яка структура та функції у наступних включень цитоплазми: білки, полісахариди, ліпіди, кристалічні включення клітин рослин? Поясніть значення цитоплазматичних включень в метаболізмі як клітин, так і організму в цілому.

4. Які структурні та функціональні особливості біологічних мембран, дозволяють стверджувати, що біомембрани є основою будови клітини? Сформулюйте та поясніть морфологічні та хімічні властивості біологічної мембрани. Що зветься компартменталізацією клітини і яке її функціональне значення?

5. Дайте характеристику надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Яка їх морфологічна характеристика та механізми бар'єрної, рецепторної і транспортної функцій? Який взаємозв'язок плазматичної мембрани над- та підмембранного шарів клітинної оболонки в процесі функціонування. Наведіть структурні та хімічні механізми взаємодії клітин.

6. Перелічіть та поясніть основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану? Охарактеризуйте

механізм трансмембранного переносу високомолекулярних сполук. Яке значення мають клатрін та кавеолін в механізмах трансмембранного перенесення?

7. Наведіть класифікацію та загальну характеристику міжклітинних взаємодій. Дайте характеристику наступним міжклітинним з'єднанням (контактам): прості контакти, з'єднання типу замка, щільні з'єднання, десмосоми, щілиновидні контакти (нексус), синаптичні з'єднання (синапси).

8. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми? Що таке гіалоплазма? Яку участь в клітинному метаболізмі приймає цитоплазма та гіалоплазма? Які структурні та функціональні особливості притаманні цитоскелету? Охарактеризуйте будову та хімічний склад наступних компонентів цитоскелету: мікротрубочок, мікрофіламентів, проміжних філаментів.

9. Сформулюйте основні відомості про органели. Перелічить та охарактеризуйте мембранні та немембранні органели. Дайте визначення наступним органелам спеціального значення: міофібрили, мікроворсинки, війки, джгутики та пластиди.

10. Які структурні та функціональні особливості притаманні ендоплазматичному ретикулуму? Охарактеризуйте будову та функції гранулярного та гладкого ендоплазматичного ретикулуму? Сформулюйте та поясніть особливості їх будови в залежності від специфіки метаболічних процесів в клітині?

11. Сформулюйте структурні та функціональні особливості комплексу Гольджі (пластинчастого комплексу). Яка його роль у виконанні залозистими клітинами секреторної функції та в хімічній посттрансляційній модифікації білків?

12. Сформулюйте основні принципи котрансляційного транспорту розчинних білків. Який існує механізм транспорту нерозчинних (мембранних) білків? Поясніть механізм транспорту між ендоплазматичним ретикулумом та апаратом Гольджі.

13. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції лізосом. Сформулюйте поняття про первинні та вторинні лізосоми, про аутофагосоми та гетерофагосоми.

14. Сформулюйте основні відомості про вакуолярну систему клітини. Які структурні та функціональні особливості притаманні рослинним вакуолям? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції пероксисом?

15. Сформулюйте основні відомості про будову та функції мітохондрії. У чому схожість та відмінність ДНК мітохондрій та ядерної ДНК?

16. Які існують особливості мітохондріального апарату в клітинах з різним рівнем біоенергетичних процесів? Наведіть основні положення теорії ендосімбіотичного походження мітохондрій.

17. Сформулюйте основні відомості про будову, функції та хімічний склад рибосом. Що зветься полісомою? Яка роль вільних та пов'язаних з

мембранами ендоплазматичного ретикулуму рибосом в біосинтезі клітинних білків?

18. Перелічить всі етапи центріолярного та центросомного циклів. Які існують варіанти відтворення центріоль, охарактеризуйте їх структуру та поведінку в клітинному циклі.

19. Сформулюйте основні відомості про будову та функції ядра клітини. Охарактеризуйте загальний план будови інтерфазних ядер? Наведіть фізико-хімічні властивості та хімічний склад каріоплазми (нуклеоплазми). Яке її значення в життєдіяльності ядра?

20. Сформулюйте основні відомості про будову і функції каріолемми. Яка будова та функції периферичної щільної пластинки (ламіни)? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції ядерних порових комплексів.

21. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції хроматину. Наведіть класифікацію хроматину. Дайте визначення поняттям: хроматінові фібрили, періхроматінові фібрили, періхроматінові та інтерхроматінові гранули. Яке їх значення в життєдіяльності клітини?

22. Охарактеризуйте розмір та склад ДНК хроматину. Наведіть механізм компактизації хроматинових фібрил. Сформулюйте функціональні властивості гістонових та негістонових білків, та особливості їх місцезнаходження в ядрі?

23. Сформулюйте основні відомості про ядерцеві організатори. Охарактеризуйте будову та функції рРНК. Охарактеризуйте будову та механізми функціонування генів рРНК.

24. Сформулюйте основні відомості про нуклеосоми. Що називається деконденсованим та конденсованим хроматином. Який рівень участі нуклеосом в синтетичних процесах? Яка функція нуклеосом при реплікації та транскрипції?

25. Перелічите та поясніть основні етапи клітинного циклу для клітин, що зберегли або втратили здатність до поділу.

26. Дайте морфофункціональну характеристику процесів росту та диференціювання, періоду активного функціонування, старіння та загибелі клітин. Сформулюйте визначення апоптозу та поясніть його біологічне значення.

27. Перелічить фази мітотичного циклу. Яке його біологічне значення? Які перетворення структурних компонентів клітини відбуваються на різних етапах мітозу? Яка роль клітинного центру в мітотичному діленні клітин?

28. Поясніть морфологію мітотичних хромосом. Наведіть та охарактеризуйте всі етапи хромосомного циклу. Як розташовані хромосоми в інтерфазних ядрах? Що називається каріотипом, його значення в систематиці тварин і рослин?

29. Перелічить та охарактеризуйте фази і стадії першого та другого поділу мейозу. Які характерні риси профазі редукційного поділу, а саме,

кон'югації та кросинговеру? Яка роль кросинговеру в індивідуальній мінливості організмів?

30. Що називається зиготним та гаметним мейозом? У чому схожість та відмінність етапів сперматогенезу та оогенезу? Які принципові відмінності поведінки хромосом при мейозі та мітозі?

3. Фармацевтична біотехнологія

1. Основні вимоги процесу культивування мікроорганізмів при виробництві біотехнологічних продуктів.

2. Охарактеризуйте основні вимоги до виробництва біотехнологічної продукції в умовах GMP.

3. Охарактеризуйте основні вимоги до приміщень та обладнання біотехнологічної продукції в умовах GMP.

4. Охарактеризуйте основні вимоги до персоналу виробництва біотехнологічної продукції в умовах GMP.

5. Охарактеризуйте основні вимоги до нормативно-технічної документації для біотехнологічної продукції в умовах GMP.

6. Методи гель-фільтрації та мембранної ультрафільтрації при виробництві продуктів фармацевтичної біотехнології. Навести приклади.

7. Охарактеризуйте основні особливості технології сучасних біотехнологічних виробництв вітамінів.

8. Лабораторний контроль якості препаратів на основі пробіотичних штамів бактерій.

9. Моноклональні антитіла. Характеристика та основні принципи розробки та виробництва.

10. Охарактеризуйте умови та вимоги проведення стерилізуючої фільтрації у фармацевтичній біотехнології.

11. Охарактеризуйте основні хроматографічні методи які застосовуються у фармацевтичній імунобіотехнології. Привести приклади технологій (іонно-обмінна, афінна, ексклюзійна).

12. Охарактеризуйте основні вимоги до контролю якості бактеріальних вакцин на прикладі анатоксинів.

13. Наведіть схему виробництва пробіотиків на прикладі біфідобактерій. Принципи дії рекомбінантних пробіотичних штамів.

14. Проаналізуйте основні вимоги до культуральних середовищ для вирощування вірусів і культури клітин – продуцентів біотехнологічних препаратів.

15. Охарактеризуйте основні фактори, що впливають на розмноження рекомбінантних мікроорганізмів.

16. Охарактеризуйте біотехнологічний процес та складіть узагальнену схему мікробіологічного отримання препаратів ферментів.

17. Охарактеризуйте вимоги до поживних середовищ при виробництві біотехнологічних препаратів.

18. Проаналізуйте причини нестабільності рекомбінантних продуктів. Наведіть приклади рекомбінантних препаратів.

19. Призначення та принципи системи лабораторного контролю якості продукції фармацевтичної біотехнології.

20. Ферментаційне устаткування, типи ферментерів, їх оснащення, контроль процесу культивування.

21. Визначити доцільність використання мікроносіїв для виробництва біологічно активних речовин на культурі клітин при виробництві вірусних вакцин.

22. Гібридоми. Одержання, характеристика та використання.

23. Методи введення генетичного матеріалу до клітки.

24. Охарактеризуйте устаткування для концентрації біологічно активних речовин.

25. Характеристика інсулінів. Надати основні стадії виробництва генно-інженерного інсуліну.

26. Описати схему виробництва противірусного препарату – інтерферону лейкоцитарного та привести методи контролю якості.

27. Плазмід, їх видалення та використання у фармацевтичній біотехнології.

28. Охарактеризуйте вимоги до тварин при виробництві та контролю продуктів фармацевтичної біотехнології. Наведіть приклади контролю якості препаратів на тваринах.

29. Які задачі може вирішувати генетична інженерія. Який зв'язок існує між генетичною інженерією та біотехнологією?

30. Проаналізувати переваги ліпосомальних препаратів у порівнянні з вільними формами лікарських засобів.

4. Молекулярна біофізика

ЗАДАЧІ

21. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$, в якій

врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{(k_1 k_2 [S] - k_{-1} k_{-2} [P])[E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S] + k_{-2} [P]},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

22. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$, в якій

врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що

за стаціонарних умов в початковий момент часу, коли продукт реакції практично відсутній в системі, вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{k_1 k_2 [S][E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S]},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

23. З порівняння із моделлю Міхаеліса-Ментен ($E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$)

показати, яким чином у випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$

(в якій врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P) часткове зворотне перетворення продукту реакції в субстрат S зменшує швидкість утворення продукту $w = \frac{d[P]}{dt}$.

24. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-3}]{k_3} EP \xrightarrow{k_2} E + P$, в

якій природа фермент-субстратного комплексу змінюється в ході реакції, показати, що за стаціонарних умов швидкість зміни концентрації продукту P має вигляд

$$w = \frac{k_3 k_2 k_1 [E]_0 [S]}{k_{-1} k_{-3} + k_{-1} k_2 + k_3 k_2 + [S] k_1 (k_3 + k_{-3} + k_2)},$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

25. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту

яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що в наближенні

Лайнуівера-Берка відносно субстрату A для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$ збільшення концентрації субстрату B в ряду $[B_1] < [B_2] < [B_3] < [B_4]$ буде призводити одночасно і до зміщення прямих

Лайнуівера-Берка вниз по осі $\frac{1}{w}$, і до зменшення кута їх нахилу.

26. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням трійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту

яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору

різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно

субстрату A перетинаються при значенні $\frac{1}{[A]} = -\frac{C_1}{C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V – константи.

27. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A перетинаються при значенні $\frac{1}{w} = \frac{1}{V} - \frac{C_1 C_2}{V C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V – константи.

28. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій типу "пінг-понг", вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати, що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A паралельні одна одній. Тут C_1, C_2, V – константи.

29. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції $EI \xrightleftharpoons[k_3]{k_{-3}} E + S + I \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$, показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max} K_I [S]}{K_I [S] + K_S [I] + K_I K_S},$$

де $K_S = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$ та $K_I = \frac{k_{-3}}{k_3}$ – константи дисоціації комплексів ES та EI , відповідно; $w_{\max} = k_2 [E]_0$; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей

відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

30. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції $EI \xrightleftharpoons[k_3]{k_{-3}} E + S + I \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$, показати, що для набору різних постійних концентрацій інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуівера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі ординат.

31. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}},$$

де $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів

фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно.

32. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]})$$

– константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, що для набору різних постійних концентрацій інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуівера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі абсцис.

33. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]})$$

– константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, як

методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ дисоціації

комплексу EI .

34. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}K_I[S]}{K_I[S] + K_S[I] + K_IK_S} \quad (\text{де } K_I = \frac{[E][I]}{[EI]} \text{ та } K_S = \frac{[E][S]}{[ES]})$$

– константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, як

методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ дисоціації

комплексу EI .

35. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, показати, що залежність активності ферменту від рН описується рівнянням

$$w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2},$$

де $K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]}$ та $K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]}$ – константи дисоціації протону з

двократно та однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; $w_{\max}^0$ – максимальна швидкість ферментативної реакції, яка б спостерігалась, якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+ .

36. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, та залежність активності ферменту від рН описується рівнянням

$$w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2} \quad (\text{де } K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]} \text{ та } K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]})$$

константи дисоціації протону з двократно та однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; $w_{\max}^0$ – максимальна швидкість ферментативної реакції, яка б спостерігалась, якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+) показати, що максимум кривої знаходиться при $[H^+]_{\text{опт}} = \sqrt{K_1 K_2}$.

37. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при

великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0 [S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1 ([S]_0 + K_M) \cdot t\}),$$

де K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

38. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при

великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 \gg K_M$,

залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = [E]_0 (1 - \exp\{-k_1[S]_0 \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

39. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при

великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 = K_M$, залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0[S]_0}{K_M} (1 - \exp\{-k_1 K_M \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

40. Для випадку нестаціонарної ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, як з кінетики накопичення

$$[ES] = \frac{[E]_0[S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1([S]_0 + K_M) \cdot t\}) \quad \text{фермент-субстратного}$$

комплексу визначити константу швидкості k_1 та суму констант швидкостей $(k_{-1} + k_2)$.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри біотехнології, біофізики
та аналітичної хімії

проф. Огурцов О.М.

**Спеціальність 181 «Харчові технології»
Спеціалізація 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел»**

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання підготовки другого (магістерського) рівня зі спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних виробничо-господарських та виробничо-наукових завдань, які входять в коло питань фахівця для отримання ступеня «магістр».

Фахівці з харчових технологій повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах харчової промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно до Національного класифікатора України «Класифікація професій» ДК 003:2010, а саме як: професіонали в галузі харчових технологій; майстер дослідної установи, начальник (завідувач) виробничої лабораторії, начальник проектно-конструкторського відділу; головний технолог проекту, завідувач (начальник) відділу (науково-дослідного, проектного), завідувач відділу (бюро) оформлення проектних матеріалів, завідувач лабораторії (науково-дослідної, підготовки виробництва), завідувач філії лабораторії, начальник дослідної роботи, начальник лабораторії (науково-дослідної, дослідної), начальник сектора (науково-дослідного, конструкторського), начальник центральної заводської лабораторії, начальник цеху дослідного виробництва, науковий співробітник (харчові технології), інженер-хімік, інженер-лаборант, інженер-технолог, викладач вищого навчального закладу, викладач професійного навчально-виховного закладу.

Вимоги до вступних випробувань базуються на нормативних формах державної атестації осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах. На вступні випробування виноситься система компетентностей, що зазначені в «Освітньо-професійній програмі» підготовки бакалавра.

Вступник на спеціалізацію 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел» повинен:

знати: фізичні, хімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні основи технологічних процесів харчових виробництв; основи інженерних питань, що вивчаються в курсах прикладної механіки, теплотехніки, електротехніки, автоматизації виробництв, інженерної графіки; питання екології та безпеки життєдіяльності, керуватись їх вимогами у практичній діяльності; основи економічних знань: економіки харчових виробництв, організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки.

вміти: використовувати свої знання для вирішення практичних задач; аналізувати технологічний процес, забезпечувати дотримання параметрів технологічного процесу на установленому рівні; організовувати виробництво продукції в заданому обсязі; працювати з приладами, виконувати необхідні аналізи, давати оцінку результатам, що одержані; здійснювати хіміко-технологічний контроль виробництва; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень; обирати шлях подальшого напрямку підвищення свого професійного рівня.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Науково-практичні основи технології жирів.
2. Технологія галузі.
3. Технологічне обладнання галузі.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Науково-практичні основи технології жирів

Технологія жирів. Технологія видобування жирів. Технологія переробки олій та жирів. Технологія ефірних олій. Класифікація ефіроолійної сировини. Методи переробки. Технологія синтетичних жирних кислот, вищих жирних спиртів та синтетичних миючих засобів. Екологічні проблеми галузі.

Список рекомендованої літератури:

1. Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др. Технология производства растительных масел. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.
2. Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. Науково-практичні основи технології жирів: Навчальний посібник.- Харків: НТУ «ХП», вид-во «Курсор», 2015. – 185 с.
3. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 760 с.
4. О’Браен Р. Жири и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О’Браен; [пер. с англ. [В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы]. – [2-е изд.]. – С-Пб.: Профессия, 2007. – 752 с.
5. Тютюнников Б.Н. Хімія жирів. / Б.Н. Тютюнников, З.І. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий та ін. – Харків: НТУ «ХП». – 2002. – 452 с.

2. Технологія галузі»

Олійножирова галузь, її сучасний стан. Перспективні технології одержання олій з насіння олійних культур. Склад і технологічні властивості супутніх жирам речовин. Сутність рафінації. Класифікація методів рафінації. Технологія гідратації, нейтралізації, адсорбційного очищення, виморожування та дезодорації. Технологія модифікованих жирів методами гідрогенізації, переетерифікації, фракціонування, купажування олій та жирів. Технологія маргаринової продукції в різних товарних формах. Технологія майонезів та майонезних соусів. Технологія гліцерину, жирних кислот, гоподарського та туалетного мила. Загальна характеристика парфумерно-косметичного виробництва, терміни та визначення, класифікація.

Список рекомендованої літератури:

1. Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др. Технология производства растительных масел. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 416 с.
2. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 760 с.
3. Арутюнян Н. С. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование. / Н. С. Арутюнян, Е. П. Корнена, Е. А. Нестерова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
4. Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. Науково-практичні основи технології жирів. Навчальний посібник.- Харків: НТУ «ХП», вид-во «Курсор», 2015.- 185 с.
5. О'Браєн Р. Жири и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Браєн; [пер. с англ. [В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы]]. – [2-е изд.]. – С-Пб.: Профессия, 2007. – 752 с.
6. Гладкий Ф.Ф., Тимченко В.К., Демидов І.М. та ін. Технологія модифікованих жирів. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 214 с.
7. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демидов І.М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – к.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.
8. Азнаурьян М.П. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза / М. П. Азнаурьян, Н. А. Калашева. – М. : Сампо-Принт, 1999. – 493с.
9. Тютюнников Б.Н. Хімія жирів. / Б.Н. Тютюнников, З.І. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий та ін. – Харків: НТУ «ХП». – 2002. – 452 с.

3. Технологічне обладнання галузі

Технологічне обладнання, його характеристики та принцип дії. Теплообмінні апарати та обладнання для створення низького вакууму. Класифікація теплообмінних апаратів, технічна характеристика параметрів та моделей обладнання. Обладнання для транспортування рідких, газоподібних, твердих і сипких середовищ. Класифікація, типи та основні технічні характеристики насосів, вимоги до трубопроводів і арматури. Обладнання для рафінації жирів. Обладнання для виробництва маргарину. Обладнання

для виробництва майонезу. Обладнання для розщеплення жирів і жирних кислот.

Список рекомендованої літератури:

1. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. Учебное пособие для ВУЗов по специальности «Технология жиров, эфирных масел и парф.-косм. Продуктов». – СПб.: ГИОРД, 2001. – 368 с.
2. Масликов В.А. Примеры расчетов оборудования производства растительных масел. – М.: Пищепромиздат, 1967. – 223 с.
3. Гавриленко И.В. Оборудование для производства растительных масел. 2-изд. Перераб и дополн. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 312 с.
4. Калошин Ю.А. Технология и оборудование масложировых предприятий. – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002. – 363 с.
5. Руководство по технологии получения и переработке растительных масел и жиров / [Под ред. А.Г. Сергеева.- т.2. – Л: ВНИИЖ, 1973. – 250 с.
6. Кавецкий И.Н., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999. – 551 с.
7. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств / [Под ред. С.М. Гребенюка]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 304 с.
8. Ситников Е.Д. Практикум по расчетам оборудования предприятий для производства жиров и жирозаменителей. – М.: Пищепромиздат, 1991. – 128 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Науково-практичні основи технології жирів

1. Очищення олійного насіння, класифікація домішок. Фракціювання, калібрування, та кондиціонування олійного насіння за вологістю.
2. Обрушування олійного насіння (особливості, якість та склад рушанки). Подрібнення насіння й продуктів його переробки. Волого-теплова обробка, приготування мезги.
3. Видобуток олії методом механічного віджиму (пресування, форпресування, екструдкування).
4. Видобуток олії методом екстракції органічними розчинниками: способи, підготовка матеріалу. Технологія переробки місцели (очищення, дистиляція). Рекуперація та регенерація розчинника.
5. Первинне очищення рослинних олій.
6. Рафінація олій і жирів. Мета рафінації. Класифікація процесів і методів. Модулі й блок-схеми рафінації олій і жирів.
7. Гідратація фосфоліпідів (сутність, технологічні режими, розділення фаз, особливості).

8. Нейтралізація олій і жирів (процеси, сутність, методи, технологічні режими, розділення фаз, особливості). Характеристика соапстоку.
9. Виморожування (сутність, методи, технологічні режими, допоміжні фільтруючі матеріали).
10. Адсорбційна рафінація (сутність, методи, адсорбенти, технологічні режими).
11. Теоретичні уявлення щодо окиснювального псування харчових жирів.
12. Теоретичні основи видобування олій та жирів пресовим способом.
13. Фізико-хімічні основи видобування олій та жирів екстракційним способом.
14. Умови зберігання та підготовки олійного насіння до видобування олій та жирів.
15. Теоретичні уявлення щодо механізмів гідратації рослинних олій.
16. Теоретичні основи процесів виморожування рослинних олій.
17. Методи модифікування харчових жирів.
18. Типи емульсій. Засоби стабілізації емульсій маргарину та майонезу.
19. Загальна характеристика методів перероблення ефіроолійної сировини.
20. Загальна характеристика процесів виробництва синтетичних миючих засобів.

2. Технологія галузі

1. Технологія парфумерних рідин та косметичних засобів на жировій основі.
2. Технологія господарського та туалетного мила прямим та непрямим способами. Характеристика основних технологічних стадій.
3. Технологія маргарину у твердій, м'якій та рідкій товарних формах. Характеристика основних стадій та відмінні особливості технологій.
4. Технологія виробництва майонезу.
5. Технологія фракціювання тропічних олій.
6. Технологія хімічного переетерифікування олій та жирів.
7. Технологія адсорбційного очищення рослинних олій.
8. Технологія гірогенізування методом насичення.
9. Технологія дезодорування рослинних олій.
10. Технології лужної нейтралізації олій періодичним та безперервним способом.
11. Які основні олійні культури переробляються в нашій країні, в світі?
12. Яка питома вага в сировому балансі олієжирової промисловості соняшнику, сої, ріпаку, рицини ?
13. Який нині питомий обсяг екстракційного виробництва в олієжировій промисловості ?
14. У чому полягають процеси післяжнивного дозрівання насіння ?

15. Які основні чинники впливають на інтенсивність руйнівних процесів в насінні?
16. З якою оптимальною вологістю і температурою повинне надходити на зберігання насіння основних олійних культур ?
17. Чим обумовлюються відмінності по вологості, оптимальній для зберігання насіння різних культур (наприклад, соняшнику, сої, ріпаку)?
18. Які основні типи складів використовуються для зберігання насіння?
19. Як здійснюються в складах різного типу операції по попередженню руйнівних процесів при зберіганні?
20. Який характер домішок олійних культур ?

3. Технологічне обладнання галузі

1. Обладнання для транспортування сипучих вантажів.
2. Класифікація обладнання олійножирової галузі.
3. Характеристика обладнання для транспортування рідких і сипких середовищ.
4. Обладнання для гідратації жирів.
5. Обладнання для нейтралізації жирів.
6. Обладнання для відбілювання жирів.
7. Обладнання для приймання і зберігання рідкої сировини, матеріалів.
8. Характеристика насосів.
9. Класифікація сушарок.
10. Характеристика обладнання процесу дезодорації.
11. Обладнання для виробництва маргаринової та майонезної продукції.
12. Обладнання для виробництва туалетного і господарчого мила.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології жирів та продуктів бродіння протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технології жирів
та продуктів бродіння

проф. Гладкий Ф.Ф.

Спеціалізація 181.02 «Технології продуктів бродіння і виноробства»**АНОТАЦІЯ**

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання підготовки другого (магістерського) рівня зі спеціальності **181 «Харчові технології»**, спеціалізації **181.02 «Технології продуктів бродіння і виноробства»** є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних виробничо-господарських та виробничо-наукових завдань, які входять в коло питань фахівця для отримання ступеня «магістр».

Фахівці з харчових технологій повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах харчової промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно до Національного класифікатора України «Класифікація професій» ДК 003:2010, а саме як: професіонали в галузі харчових технологій; майстер дослідної установи, начальник (завідувач) виробничої лабораторії, начальник проектно-конструкторського відділу; головний технолог проекту, завідувач (начальник) відділу (науково-дослідного, проектного), завідувач відділу (бюро) оформлення проектних матеріалів, завідувач лабораторії (науково-дослідної, підготовки виробництва), завідувач філії лабораторії, начальник дослідної роботи, начальник лабораторії (науково-дослідної, дослідної), начальник сектора (науково-дослідного, конструкторського), начальник центральної заводської лабораторії, начальник цеху дослідного виробництва, науковий співробітник (харчові технології), інженер-хімік, інженер-лаборант, інженер-технолог, викладач вищого навчального закладу, викладач професійного навчально-виховного закладу.

Вимоги до вступних випробувань базуються на нормативних формах державної атестації осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах. На вступні випробування виносяться система компетентностей, що зазначені в «Освітньо-професійній програмі» підготовки бакалавра.

Вступник на спеціалізацію 181.02 «Технології продуктів бродіння і виноробства» повинен:

знати: фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні основи технологічних процесів харчових виробництв; основи інженерних питань, що вивчаються в курсах прикладної механіки, теплотехніки, електротехніки, автоматизації виробництв, інженерної графіки; питання екології та безпеки життєдіяльності, керуватись їх вимогами у практичній діяльності; основи економічних знань: економіки бродильних виробництв, організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки.

вміти: використовувати свої знання для вирішення практичних задач; аналізувати технологічний процес, забезпечувати дотримання параметрів технологічного процесу на установленому рівні; організовувати виробництво продукції в заданому обсязі; працювати з приладами, виконувати необхідні аналізи, давати оцінку результатам, що одержані; здійснювати хіміко-технологічний контроль виробництва; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень; обирати шлях подальшого напрямку підвищення свого професійного рівня.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Наукові основи технології бродильних виробництв.
2. Технологія галузі.
3. Технологічне обладнання галузі.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Наукові основи технології бродильних виробництв

Будова і функції еукаріотичних клітин (фізіологія). Системи регуляції у еукаріотичних клітин і рослинних організмів. Характеристики дріжджів, які застосовують в бродильних виробництвах. Біохімічні основи обміну речовин в дріжджовій клітині. Вплив чинників зовнішнього середовища на (ріст) життєдіяльність дріжджів. Культивування мікроорганізмів. Ферменти і ферментативні процеси, які проходять при отриманні живильних середовищ в бродильних виробництвах.

Список рекомендованої літератури:

1. Научно-практические основы технологии бродильных производств [Текст]: учеб.пособ./ [Ф. Ф. Гладкий, Л.А. Данилова, П.А. Некрасов и др.]. – Харків: НТУ «ХПИ», 2014. – 217 с.
2. Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій [Текст]: монографія / [В.А. Домарецький, А.М. Куц, О.Ю. Шевченко та ін.]; за ред. д-ра техн. наук, проф. В.А. Домарецького. – Київ: Фенікс, 2011. – 704 с.
3. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія [Текст]: Підручник / Т.П. Пирог. – Київ: НУХТ, 2004. – 471с.
4. Кунце В. Технология солода и пива [Текст] / В. Кунце. – Санкт-Петербург, Профессия, 2001. – 912с.

2. Технологія галузі

Технологія солоду. Виробництво пива. Виробництво хлібного квасу. Виробництво газованих безалкогольних напоїв. Виробництво етилового спирту із зерна та картоплі. Виробництво вина.

Список рекомендованої літератури:

1. Колотуша П.В. Технологія солоду. – К.: ІСДО, 1993. – 136 с.
2. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива. – К.: Урожай, 1999. – 541 с.
3. Колотуша П.В. Технологія виробництва пива. – К.: ІСДО, 1995. – 228 с.
4. Кунце В., Мит. Г. Технология солода и пива: пер. с нем. – Спб., Профессия, 2001. – 912 с.
5. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др; Под. ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999. – 464 с.
6. Ковалевский К.А. Технология и техника виноделия: Учебное пособие / К.А. Ковалевский, Н.И. Ксенжук, Г.Ф. Слезко. – Киев: Фирма «Инкос», 2004. – 560 с.
7. Домарецький В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: Підручник / [В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, М.Г. Михайлов]; за ред. В.А. Домарецького. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 408 с.

3. Технологічне обладнання галузі

Класифікація технологічного обладнання. Основні вимоги до технологічного обладнання. Транспортування сировини, продукту, напівфабрикатів. Машини і апарати для виробництва солоду. Машини та апарати для приготування пивного сусла. Виробництво пива. Машини і апарати для виробництва безалкогольних напоїв. Машини та апарати для вирощування дріжджів. Машини і апарати для виробництва спирту. Машини та апарати для виробництва лікero-горілочаних виробів. Машини та апарати для виробництва вин.

Список рекомендованої літератури:

1. Балашов В.Е., Федоренко Б.Н. Технологическое оборудование предприятий пивоваренного и безалкогольного производства. – М. : Колос, 1994. – 384с.
2. Кунце В., Мум г. Технология солода и пива : Пер. с нем.- СПб.: Профессия, 2001. – 912с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. / [С.Т. Антипов, И.Т. Кротов, А.Н. Остриков и др.]; под. ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. Шк., 2001 – 1384 с.
4. Федоренко Б.Н. Инженерия пивоваренного солода: Учеб.-справ. пособие. – СПб.: Профессия, 2004. – 248 с.
5. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов.; Под. общ. ред. К.Дж. Валентаса, Э. Ротштейна и Р.П. Сингха; Пер. с англ. под ред. Л.А. Ишевского – СПб.: Профессия, 2000. – 848 с.
6. Кретов И.Т., Антипов С.Т., Шахов С.В. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности. – М. : Колос, 2004. – 391с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90– 100	A	Відмінн о	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовіль но	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	—	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	—	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології жирів та продуктів бродіння протокол № від лютого 2018 р.

Завідувач кафедри технології жирів
та продуктів бродіння

проф. Гладкий Ф.Ф.

**Спеціальність 185 «Нафтогазова інженерія та технології»
Спеціалізація 185.01 «Видобування нафти і газу»**

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченням терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем *«магістр»* є з'ясування рівня їх фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь, знань і здатності вирішувати типові професійні завдання.

Фахівці з нафтогазової справи повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах нафтогазової галузі та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій, затвердженого постановою Кабінету міністрів України №1117 від вересня 2007 (із змінами і доповненням) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: начальник зміни, інженер всіх категорій, майстер з видобування нафти і газу, завідувач лабораторії. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки технологій видобування нафти та газу. Сферою їх діяльності є як традиційні так і нові технології видобування нафти, газу та конденсату.

Під час підготовки до випробувань необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: технологію видобутку нафти та газу; розробку та експлуатацію нафтових і газових родовищ; збір та підготовка нафтопромислової та газопромислової продукції; геологію нафти і газу.

вміти: читати геологічні карти та профілі, розрізняти типи свердловин та вміти їх розміщати на площі родовища; вибирати конструкцію свердловини, спосіб буріння, розкриття нафтогазового пласта; обирати буровий та тампонажний розчини; розрізняти типи колекторів та нафтогазових пасток; визначати пористість та проникність пластів; будувати структурні карти та карти ізобар; визначати склад вуглеводневої продукції, визначитись з режимом розробки нафтових, газових та газоконденсатних покладів; використовувати механічні та фізико – хімічні способи інтенсифікації свердловин; визначати пластовий, вибійний, та динамічний тиски; розраховувати параметри шлейфів та газопроводів; розрізняти нафтогазопромислове обладнання; зробити прив'язку об'єктів розробки вуглеводнів до Державної мережі.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

- 1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин**
- 2. Фізика нафтогазового пласта**
- 3. Розробка родовищ нафти та газу**
- 4. Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу**
- 5. Система геотехнологій**

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин

Основи технології буріння нафтових та газових свердловин. Види свердловин. Види бурових доліт. Компоновка бурильної колони. Конструкція свердловин. Тампонажні та промивні розчини. Ускладнення при бурінні. Первинне та вторинне розкриття пласта.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Нефтепромысловое оборудование: Справочник /Под ред. Е.И. Бухаленко. – М.: Недра, 1990-560 с.

2. Фізика нафтогазового пласта

Основи розробки нафтових та газових родовищ. Природні колектори нафти та газу. Гранулометричний склад гірських порід. Проникність, пористість. Підрахунок запасів нафти та газу. Лінійний приплив рідини за законом Дарсі.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник. - Львів: Апріорі, 2007.-452с.

3. Розробка родовищ нафти та газу

Режими розробки нафтових, газових та газоконденсатних покладів. Системи розміщення свердловин на родовищі. Методи збільшення газо- та нафтовіддачі пластів. Інтенсифікація видобутку нафти та газу. Газліфтний спосіб видобування нафти. Гідродинамічні дослідження свердловин. Режими фільтрації флюїдів.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Акульшин А.И., Бойко В.С. и др. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: Учебник для техникумов.—М.:Недра, 1989.-480 с.
3. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений .Учебное пособие.-М.:Недра, 1987.- 309 с.
4. Закиров С.Н. Теория и проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений: Учебное пособие для вузов. - М.: Недра, 1989.-394 с.

4.Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу

Склад природних газів та їх класифікація. Фізико – хімічні властивості природних газів. Трубопроводи та їх класифікація. Схеми збору природного газу та нафти. Об'єкти газовидобувного промислу. Призначення УКПГ та УКПН. Фізико – хімічні та термодинамічні властивості нафти. Поняття нафтової емульсії та умови її руйнування. Промислова підготовка нафти та природного газу.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
- 2.Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: Учебное пособие. – М.: Недра, 1979.-319 с.
3. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ. 2009 р. – 194 с.

5.Система геотехнологій

Основні задачі систем геотехнологій.Поняття структурної карти, карти ізобар та карти ефективних товщин. Зміст планів і карт. Поняття масштабу. Державні геодезичні мережі. Методи побудови геодезичних мереж. Поняття топографічної зйомки. Сучасні методи і засоби геодезичних зйомок.

Рекомендована література:

1. Богомоллова Е.С., Малковский О.Н. Вынесение на местность проектов сооружений. Решение инженерно-геодезических задач.: Методические указания по учебной геодезической практике. - СПб.: ПГУПС, 2004. – 30 с.
2. Инженерная геодезия (с основами геоинформатики): Учебник для вузов ж.-д. трансп. / С.И. Матвеев, В.А. Коугия, В.Д. Власов и др.; Под ред. С.И. Матвеева. Н М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2007. – 555 с.
3. Съёмка местности / В.И. Полетаев, М.Е. Ткачук, Е.С. Богомоллова и др.: Методические указания по учебной геодезической практике. - СПб.: ПГУПС, 2003. – 35 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин

1. Визначення терміну «Буріння». Класифікація свердловин за призначенням.
2. Види свердловин. Способи буріння свердловин.
3. Бурова установка. Процес буріння свердловин. Спуско-підіймальні операції.
4. Способи руйнування породи. Види бурових доліт.
5. Алмазні долота. Колонкові долота. Призначення розширювачів, калібраторів, центраторів.
6. Компоновка бурильної колони.
7. Конструкції свердловин.
8. Методи цементування обсадних колон. Організація робіт по цементуванню колон.
9. Буровий розчин. Функції бурового розчину.
10. З якою метою буряться похило-спрямовані свердловини. Види похило-спрямованих свердловин.
11. Класифікація ускладнень при бурінні свердловин. Методи попередження.
12. Способи первинного розкриття продуктивних горизонтів.
13. Вторинне розкриття продуктивного пласта перфорацією.

2. Фізика нафтогазового пласта

1. Природні колектори нафти та газу, їх типи.
2. Пастки нафти та газу, їх типи.
3. Гранулометричний склад гірських порід, спосіб його визначення.
4. Пористість, види пористості, способи її визначення.
5. Проникність та її види.
6. Водоносні та водоупорні горизонти нафтогазоносних горизонтів.
7. Методи підрахунку запасів нафти та газу.
8. Закон Дарсі, пояснити формулу.
9. Склад та фізичні властивості нафти, газу та конденсату.

3. Розробка родовищ нафти та газу

1. Режим розробки нафтових та газових покладів.
2. Системи і технології розміщення свердловин на нафтових і газових родовищах.
3. Рівномірна і нерівномірна сітка розташування видобувних свердловин.
4. Методи збільшення нафтовіддачі і газовіддачі.
5. Способи інтенсифікації видобутку нафти та газу.
6. Хімічна обробка привибійних зон.
7. Гідравлічний розрив пласта.
8. Основні умови фонтанування нафтових та газових свердловин.
9. Газліфтний спосіб видобування нафти.

10. Експлуатація нафтових свердловин погрузними насосами.

4. Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу

1. Склад і класифікація природних газів
2. Стандартні і нормальні умови.
3. Абсолютний і надлишковий тиск
4. Коефіцієнт стисливості, способи його визначення.
5. Параметри фізико-хімічних властивостей природних газів
6. Трубопроводи та їх класифікація.
7. Схеми збору транспорту газу
8. Об'єкти газодобувного промислу
9. Призначення УКПГ
10. Сепарація. Класифікація сепараторів.
11. Основні фізико-хімічні та термодинамічні властивості нафти
12. Сира нафта. Товарна нафта.
13. Нафтова емульсія та її класи. Умови руйнування емульсії
14. Стабілізація нафти (сепарація, ректифікація)
15. Теплообмінне обладнання установок підготовки газу та нафти.
16. Три основних режимних параметри у транспортуванні вуглеводнів.

Одиниці виміру.

5. Система геотехнологій

1. Геодезія і основні її задачі.
2. Структурна карта, карта ізобар, карта ефективних товщ.
3. Зміст планів і карт. Масштаб.
4. Державні геодезичні мережі та їх призначення. Основні їх методи побудови.
5. Топографічна зйомка.
6. Сучасні методи і засоби геодезичних зйомок (GPS, 3-D сканер)

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки;	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач

			– вміння розв’язувати практичні задачі	
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися

				під час розв'язання простих практичних задач
--	--	--	--	--

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри видобування нафти, газу т конденсату протокол № від 22 лютого 2018 р.

Завідувач кафедри видобування
нафти, газу т конденсату

проф. Фик І.М.