



ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
"ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"

България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централна: (032) 261 261  
Ректор: (032) 631 449 факс (032) 628 390 e-mail: rector@uni-plovdiv.bg

ХИМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

**УТВЪРЖДАВАМ:**

Декан:

(доц. д-р Веселин Кметов)

Ректор:

(проф. д-р Румен Младенов)

**УЧЕБЕН ПЛАН**

**на специалност «Хроматографски и спектрален аналитичен  
контрол»**

**задочно обучение**

**образователно-квалификационна степен «Магистър»**

Учебният план

е приет на Факултетен съвет с Протокол № 243 / 6. 12. 2022 г.

и одобрен от Академичния съвет с Протокол № 36 / 19. 12. 2022 г.

влиза в сила от учебната 2023 / 2024 год.

**Факултет**

Химически

**Професионално направление**

4.2. Химически науки

**Специалност**

Хроматографски и спектрален аналитичен контрол

**Форма на обучение**

Задочно

**Анотация**

Основната цел на магистърската програма по „Хроматографски и спектрален аналитичен контрол“ е да подготвя висококвалифицирани кадри за изпитвателни, контролни и изследователски аналитични лаборатории. Предвидените в програмата курсове съчетават задълбочено разглеждане на фундаменталните основи на хроматографските и спектралните методи за анализ, надградено с критичен преглед на съвременните тенденции в развитието на аналитичния инструментариум и методология.

В обучението ще бъде поставен акцент върху принципите на „зелена химия“ при избора и реализирането на стратегии за подготовка на проби и анализ. Дипломираните студенти ще могат да планират експериментална дейност и самостоятелно да разработват нови методи за анализ чрез високоефективна течна хроматография (HPLC), газова хроматография (GC) и газова хроматография в комбинация с маспектрометрия (GC-MS, GC-MS/MS), атомноабсорбционна спектрометрия (FAAS, ETAAS, HGAAS, CVAAS), атомноемисионна спектрометрия (MP-AES, ICP-OES), елементна маспектрометрия (ICP-MS), вибрационна спектроскопия (IR, RAMAN) и електронна спектроскопия (UV-VIS). Цялостната обща и специализирана подготовка цели да изгради експерти, които притежават умения за внедряване, верифициране и пълно валидиране на методи за анализ на обекти от околната среда, хранителната промишленост, селското стопанство, козметичната и фармацевтичната индустрия, медицината и др. Завършилите магистърската програма ще усвоят общата терминология и нормативната метрологична база, гарантираща съпоставимост и преносимост на получаваните резултати от химично изпитване.

Учебното съдържание включва подходи за компютърни методи за обработка и интерпретация на данни регистрирани чрез хроматографски/спектрални техники, както и специализиран курс фокусиран върху изграждането и поддържането на системи за осигуряване и контрол на качеството в аналитичната дейност. Придобитите в рамките на магистърската програма знания ще подготвят специалистите за продължаване на обучението им в следващото равнище - за образователната и научна степен „доктор“.

## Професионална квалификация

### ХИМИК – АНАЛИТИК, УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО В ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ

## Равнище на квалификация

Образователно-квалификационна степен: „Магистър“

## Специфични изисквания за достъп (прием)

По магистърската програма могат да се обучават студенти, притежаващи диплома за ОКС „бакалавър“ с 240 кредита от български или чуждестранни университети в едно от следните професионални направления: 4.2 Химически науки, 1.3 Педагогика на обучението по химия, 5.10 Химични технологии, 5.12 Хранителни технологии или диплома, в която фигурират оценки и кредити по дисциплините Неорганична химия, Органична химия, Аналитична химия и Физикохимия.

Магистърска програма „Хроматографски и спектрален аналитичен контрол“, задочно обучение е с продължителност 2 семестъра. Обучението е държавна поръчка или платено; за платено обучение могат да участват лица, завършили бакалавърската си степен с успех не по-нисък от добър (3.50). Класирането за обучението по държавна поръчка се извършва въз основа на утвърдени правила, приети с решение на факултетния съвет при Химическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“.

## Ред за признаване на предходно обучение

- Зам. Декана на Химическия факултет изпълнява функцията на ECTS – координатор. Той дава първоначална информация и насоки за възможностите за признаване и присъждане на кредити от предходно обучение, в зависимост от конкретния случай.
- **Процедури за признаване:**
  - Първи вариант:** Признаване на кредити на база представени документи (академична справка или диплома от предишно обучение) от друго ВУ;
  - Втори вариант:** Признаване на кредити въз основа на представяне на официално издадени международни дипломи и сертификати за предхождащо обучение с пълно описание на наименованието на учебните дисциплини, хорариума и броя ECTS кредити.

## Квалификационни изисквания и правила за квалификация

За придобиване на квалификацията са необходими 75 кредита, от тях 40 кредита от задължителни дисциплини (в това число 10 кредита от научно изследователски проект и практика); 20 кредита от избираеми дисциплини; 15 от държавен изпит (или защита на дипломна работа).

## Профил на програмата (специалността)

Магистърската програма е с продължителност два семестъра и завършва с държавен изпит или изготвяне и защита на дипломна работа.

Учебният план включва 10 дисциплини, от които 8 завършват с изпит, а 2 с текуща оценка.

Ядрото на обучителната програма, съставляващо 40% от ECTS кредитите по специалността се формира от следните основни дисциплини: Актуални методи и тенденции в спектралния анализ, Възможности и приложения на съвременната газова хроматография, Възможности и приложения на съвременната течна хроматография, Интелигентни подходи за гарантиране на качеството на химичните изпитвания, както и 26.7% от четири избираеми дисциплини.

Практическите умения на студентите за самостоятелна експериментална работа се формират от включените в учебния план лабораторни упражнения и семинари, които съставляват ~ 65 % от общата аудиторна заетост.

Подготовката на студентите за провеждане на самостоятелно изследване и решаване на реални аналитични проблеми се осигурява от 2 самостоятелни изследователски задачи (курсов проект и научно-изследователска практика), които съставляват 13.3% от общия брой ECTS кредити.

Занятията през двата семестъра са разпределени равномерно по отношение на учебната и научноизследователската натовареност.

## **Основни резултати от обучението**

### **Програмно-специфични компетентности на завършилите специалисти**

- Теоретични и практически умения за работа със съвременните хроматографски методи (газова и течна хроматография) и възможностите за комбинации с различни детекторни системи;
- Теоретични и практически умения за работа със съвременните методи на атомната спектрометрия (абсорбционни и емисионни техники, елементна масспектрометрия);
- Теоретични и практически умения за работа със съвременните методи на молекулната спектроскопия (електронна, инфрачервена и Раман);
- Практически умения за създаване, валидиране и внедряване на методи за анализ на обекти от околната среда, хранителната промишленост, селското стопанство, козметичната и фармацевтичната индустрия, медицината и др.;
- Способност за получаване, оценка, интерпретация, обобщаване и представяне на аналитични данни;
- Изчислителни умения за обработка на резултати от химични изпитвания, включително и с използване на специализирани софтуерни продукти;
- Практически умения за работа с хроматографски/спектрални бази-данни;
- Способност за управление на качеството в изпитвателна лаборатория (наблюдение, контрол и документиране на всеки етап от аналитичния процес).

Обучението в магистърска програма „Хроматографски и спектрален аналитичен контрол“ спомага за развиването на редица ключови компетентности за учене през целия живот. Съгласно дефинициите на Европейската референтна рамка, това са:

- Езикова и многоезикова компетентност: формират се умения за писмено изразяване, систематизиране на информация, тълкуване на данни и работа с чуждоезична литература при изготвянето на самостоятелните изследователски задачи (курсов проект и научноизследователска практика) и опционална подготовка на дипломна работа;
- Математическа компетентност и компетентност в областта на точните науки и технологиите: развитието на компетентностите от тази група се постига при изучаването на по-голямата част от задължителните и избираемите дисциплини;
- Цифрова компетентност: при обучението на студентите се използват както специализирани софтуери за управление на аналитичната апаратура и обработка на регистрираните данни, така и работа с хроматографски/спектрални бази-данни. Учебните материали по дисциплините се предоставят в електронна среда (<https://students.uni-plovdiv.net>);
- Личностна компетентност, социална компетентност и компетентност за придобиване на умения за учене: в студентите се развиват способности за мисловен подход, базиран на търсенето на причинно-следствени връзки и конструктивна работа в екип;
- Гражданска компетентност: при изучаване на задължителната дисциплина „Интелигентни подходи за гарантиране на качеството на химичните изпитвания“, студентите се запознават с нормативни документи и развиват компетентност за тяхното тълкуване. Като част от концепцията за устойчиво развитие на обществото при обучението по магистърската програма се поставя акцент върху принципите на „зелена химия“ при избора и реализирането на стратегии за подготовка на проби и анализ.

### **Професионален профил на завършилите**

Успешно завършилите магистърската програма “Хроматографски и спектрален аналитичен контрол” решават конкретни аналитични проблеми чрез самостоятелно използване на хроматографски/спектрални методи или комбиниране на възможностите на различни съвременни аналитични техники. Те са специалисти придобили знания не само в областта на инструменталните методи за анализ, но имат солидна подготовка относно нормативните изисквания за функциониране на акредитираните лаборатории, статистическа обработка на данни и висока компютърна грамотност. Завършилите магистърската програма придобиват висока квалификация, подходяща за самостоятелна работа и ръководни длъжности в рутинни изпитвателни лаборатории или научноизследователски центрове в страната и чужбина. Обучаващите се по програма за образователно-квалификационна степен „ХРОМАТОГРАФСКИ И СПЕКТРАЛЕН АНАЛИТИЧЕН КОНТРОЛ“ се подготвят за следните дейности:

- разработване на нови и усъвършенстване на съществуващи хроматографски/спектрални методи за анализ и внедряването им в аналитичната практика;
- провеждане на изпитвания, необходими за охарактеризиране на различни видове проби: екологични обекти; храни; напитки; козметични и фармацевтични

препарати; биологични и клинични проби; промишлени и селскостопански материали (суровини, полупродукти, крайна продукция) и др.;

- създаване и поддържане на система за контрол на качеството в изпитвателна лаборатория;
- участие в тестове за пригодност и междулабораторни сравнения;
- одитиране на акредитирани лаборатории;
- научно-приложни изследвания в сферата на хроматографския/спектралния анализ на органични и неорганични вещества.

### **Възможности за продължаване на обучението**

Успешно завършилите студенти могат да продължат обучението си за получаване на образователно-квалификационна степен “Магистър” и по други обявени магистърски програми в Химическия факултет на ПУ или други ВУЗ.

Дипломираните Магистри по „Хроматографски и спектрален аналитичен контрол“ могат да продължат образованието си като докторанти във висши училища в Република България и чужбина.

**Диаграма на структурата на курсовете с кредити  
за магистърска програма “Хроматографски и спектрален аналитичен контрол”  
задочно обучение**

№	Код по ECTS	Учебен курс/дисциплина	Аудиторни				Извън аудит.	Общо	К	Ф
			АО	Л	С	ЛБ	Сп	О		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1-ви семестър</b>										
1		Актуални методи и тенденции в спектралния анализ	75	30	0	45	195	270	9	И
2		Аналитични възможности и приложения на съвременната газова хроматография	50	20	0	30	160	210	7	И
3		Избираема дисциплина I	40	20	0	20	110	150	5	И
4		Избираема дисциплина II	40	20	0	20	110	150	5	И
5		Курсов проект	30	0	0	30	90	120	4	Т
<b>Общо за 1-ви семестър</b>			<b>235</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>665</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>2-ри семестър</b>										
1		Аналитични възможности и приложения на съвременната течна хроматография	50	20	0	30	160	210	7	И
2		Интелигентни подходи за гарантиране на качеството на химичните изпитвания	50	20	30	0	160	210	7	И
3		Избираема дисциплина III	40	20	0	20	110	150	5	И
4		Избираема дисциплина IV	40	20	0	20	110	150	5	И
5		Научноизследователска практика	60	0	0	60	120	180	6	Т
<b>Общо за 2-ри семестър</b>			<b>240</b>	<b>80</b>	<b>30</b>	<b>130</b>	<b>660</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>Общо за целия курс на обучение:</b>			<b>475</b>	<b>170</b>	<b>30</b>	<b>275</b>	<b>1325</b>	<b>1800</b>	<b>60</b>	
<b>Форма на дипломиране:</b>			Държавен изпит (писмен) или защита на дипломна работа						<b>15</b>	
<b>Общ брой кредити:</b>									<b>75</b>	

<b>Избираеми дисциплини</b>										
<b>I семестър</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		Компютърен достъп до научна информация	40	20	0	20	110	150	5	И
2		Съвременни тенденции в пробоподготовката	40	20	0	20	110	150	5	И
3		Атомно-абсорбционна спектроскопия	40	20	0	20	110	150	5	И

4	Калибрационни стратегии в хроматографския и спектралния анализ	40	20	0	20	110	150	5	И	
5	Компютърна обработка на структурна и химична информация	40	20	0	20	110	150	5	И	
6	Анализ и контрол на храните	40	20	0	20	110	150	5	И	
<b>II Семестър</b>										
1	Атомно-емисионна спектрометрия	40	20	0	20	110	150	5	И	
2	Масспектрометрия с индуктивно свързана плазма	40	20	0	20	110	150	5	И	
3	Функционални храни	40	20	0	20	110	150	5	И	
4	Зелени методи за анализ	40	20	0	20	110	150	5	И	
5	Статистическа обработка на данни и моделиране	40	20	0	20	110	150	5	И	
6	Добавки и контаминанти в храните	40	20	0	20	110	150	5	И	

<b>Легенда:</b>	
<b>Аудиторни часове</b> в семестъра:	АО – общ брой, от тях Л – за лекции; С – за семинарни (упражнения); Лб – за практикуми (лабораторни упражнения)
<b>Извънаудиторни часове</b> в семестъра:	Сп – за самостоятелна работа/подготовка
<b>Други означения</b>	<b>К</b> – ECTS кредити; <b>Фи</b> – форма на изпитване (със стойности <b>И</b> – изпит, <b>Т</b> – текуща оценка

### **Правила за изпитите, оценяване и поставяне на оценки:**

Всички изпити са писмени и се провеждат в рамките на сесията след края на съответния семестър. Формата на провеждане на изпита зависи от спецификата на дисциплината и може да бъде:

- писмена работа върху изпитен конспект;
- тест.

След редовната изпитна сесия следва непосредствено поправителна и ликвидационна сесия. През семестъра се провеждат колоквиуми, контролни или курсови работи, които са обявени в съответната учебна програма на курса. Чрез осъществяване на текущ контрол в рамките на семестъра се създава възможност студентите да организират по-добре времето си и да усвоят задълбочено изучаваната материя.

Критериите за формиране на оценката, както и степента на тежест, с която резултатите от текущ контрол на знанията на студентите се включват в крайната оценка, зависят от спецификата на изучаваната дисциплина и се обявяват в учебната програма на всяка дисциплина.

Студентите могат да се запознаят с резултатите от писмената си работа (изпитна или от текущ контрол) и да получат мотивираното мнение на оценяващия преподавател.



Съгласно ЗВО писмените материали от проверката на знанията и уменията се съхраняват от съответния преподавател за срок не по-малък от една година от датата на провеждането на изпита.

Държавните изпити и защитите на дипломни работи се провеждат съгласно установените правила в Химическия факултет от Държавна изпитна комисия, назначена със заповед на Ректора.

#### **Изисквания за завършване:**

Успешно положен писмен Държавен изпит по обявена програма или защита на дипломна работа.

#### **Директор (или отговорник) на програма:**

Ръководител на магистърска програма **Хроматографски и спектрален аналитичен контрол:**

доц. д-р Кирил Симитчиев  
Телефон: 032/ 261 467

e-mail: k.simitchiev@uni-plovdiv.bg