



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

Х И М И Ч Е С К И   Ф А К У Л Т Е Т

**УТВЪРЖДАВАМ:**

Декан:

(доц. д-р Веселин Кметов)

Ректор:

(проф. д-р Румен Младенов)

**УЧЕБЕН ПЛАН**

**на специалност «Хроматографски и спектрален аналитичен  
контрол» за неспециалисти  
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 (за неспециалисти)

**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 масспектрометрия (GC-MS, GC-MS/MS), атомноабсорбционна спектрометрия (FAAS, ETAAS, HGAAS, CVAAS), атомноемисионна спектрометрия (MP-AES, ICP-OES), елементна масспектрометрия (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 предлаганата магистърска програма могат да се обучават дипломирани бакалаври (240 кредита) от професионални направления, в които основните химически дисциплини (Неорганична химия, Органична химия, Аналитична химия и Физикохимия) не са включени в учебните планове.

## 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 135 кредита, от тях 60 кредита се придобиват от задължителни фундаментални химични дисциплини, изучавани през първата година от обучението. Специализиращото обучение по дисциплини, свързани с хроматографския и спектрален аналитичен контрол формират 60 кредита (в това число 30 кредита от задължителни дисциплини, 10 кредита от научно изследователски проекти и практика, и 20 кредита от избираеми дисциплини). При успешно полагане на финален държавен изпит (или защита на дипломна работа) студентите придобиват 15 кредита.

## Профил на програмата (специалността)

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

Учебният план включва 17 дисциплини, от които 15 завършват с изпит, а 2 с текуща оценка.

Задължителните фундаментални дисциплини са 44.4% от ECTS кредитите по специалността, а специализиращите курсове по: 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 заемат 22.2% от кредитите. Практическите умения на студентите за самостоятелна експериментална работа се формират от включените в учебния план лабораторни упражнения и семинари, които съставляват ~ 61 % 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 7.4% от общия брой ECTS кредити.

В учебния план са включени и 4 избираеми дисциплини, които носят 14,8% от общия брой ECTS кредити.

## 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 спектметрия (абсорбционни и емисионни техники, елементна масспектметрия);
- 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”  
за неспециалисти  
задочно обучение**

№	Код по ECTS	Учебен курс/дисциплина	Аудиторни				Извън аудит.	Общо	К	Фи
			АО	Л	С	ЛБ	Сп	О		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1-ви семестър</b>										
1		Основи на химията	50	20	0	30	190	240	8	И
2		Неорганична химия	50	20	0	30	190	240	8	И
3		Органична химия	100	40	0	60	320	420	14	И
<b>Общо за 1-ви семестър</b>			<b>200</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>700</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>2-ри семестър</b>										
1		Аналитична химия	50	20	0	30	190	240	8	И
2		Инструментални методи за анализ	50	20	0	30	190	240	8	И
3		Физикохимия	60	30	0	30	210	270	9	И
4		Метрология и статистика в химията	40	20	0	20	110	150	5	И
<b>Общо за 2-ри семестър</b>			<b>200</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>700</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>Общо за първа година на обучение:</b>			<b>400</b>	<b>170</b>	<b>0</b>	<b>230</b>	<b>1400</b>	<b>1800</b>	<b>60</b>	
<b>3-ти 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 3-ти семестър</b>			<b>235</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>665</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	

4-ти семестър											
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 4-ти 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 втората година 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>Общо за целия курс на обучение:</b>			<b>875</b>	<b>340</b>	<b>30</b>	<b>505</b>	<b>2725</b>	<b>3600</b>	<b>120</b>		
<b>Форма на дипломиране:</b>			Държавен изпит (писмен) или защита на дипломна работа							<b>15</b>	
<b>Общ брой кредити:</b>										<b>135</b>	

Избираеми дисциплини										
I семестър										
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 спектрометрия	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
II Семестър										
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>	К – ECTS кредити; <b>Фи</b> – форма на изпитване (със стойности И – изпит, Т – 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