



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:

(проф. д-р Илиян Иванов)

Ректор:

(проф. д-р Румен Младенов)

УЧЕБЕН ПЛАН

**на специалност «Химичен анализ и контрол на качеството»
редовно обучение
образователно-квалификационна степен «Бакалавър»**

Учебният план

е приет на Факултетен съвет с Протокол № 260 / 08. 10. 2024 год.

и утвърден от Академичния съвет с Протокол № 16 / 25. 11. 2024 год.

влиза в сила от учебната 2025 / 2026 год. (важи за випуск 2024)

Факултет

Химически

Професионално направление

4.2. Химически науки

Специалност

Химичен анализ и контрол на качеството

Форма на обучение

редовно

Анотация

Химическият факултет предлага на студентите обучение в бакалавърска специалност „Химичен анализ и контрол на качеството” с продължителност четири години. Нарастващата нужда от висококвалифицирани аналитици, способни да създават и прилагат методи за анализ на разнообразни обекти и познаващи съвременните аналитични инструменти, които интензивно навлизат в аналитичните лаборатории у нас и в Европейския съюз предоставят на завършилите млади специалисти възможности за професионална реализация в изпитвателни, контролни и изследователски центрове.

Наред с фундаменталните знания по основните дялове на химичната наука: неорганична химия, органична химия, физикохимия и химични технологии, студентите ще придобият задълбочена теоретична и практическа подготовка по аналитична химия, включваща широк спектър от класически и инструментални методи за анализ прилагани в лабораторните изпитвания.

В учебния план е отделено специално внимание на запознаването на студентите със системи за контрол на качеството на химичните измервания, оценяване и представяне на аналитични данни, нормативни документи и регулации касаещи оптимизирането, валидирането и верифицирането на методи за анализ.

Обучението се базира на най-новите метрологични концепции и терминология. Представят се актуални норми, процедури, документи и организационни практики в съответствие с препоръките на националния орган по акредитация относно изискванията към лабораториите за получаване, обхват и поддържане на акредитация. Акцентира се върху процеса на хармонизиране с общоевропейските норми.

Мотивираните студенти имат възможност да получат стипендии за обучение в рамките на един семестър в европейски университети.

Фундаменталната подготовка по химия и придобитите знания и умения върху цялостния процес на химичен анализ и контрол на качеството са отлична предпоставка завършилите образователно-квалификационна степен „Бакалавър” да намерят професионална реализация в частни и държавни изпитвателни лаборатории или да продължат обучението си в широк спектър от магистърски програми.

Професионална квалификация

Химик – аналитик

Равнище на квалификация

Образователно-квалификационна степен: „Бакалавър”

Специфични изисквания за достъп (прием)

- Успешно класиране от кандидат-студентска кампания, организирана от Пловдивския университет, в която се включват по избор: кандидатстудентски изпит по Химия, Биология, Математика, Български език, Тест-събеседване по физика; или Оценка от държавен зрелостен изпит по: Химия и опазване на околната среда, Физика и астрономия, Биология и здравно образование, Математика, Български език и литература; или Оценка от национални и международни състезания по "Химия и опазване на околната среда", оценките от които се приравняват на резултатите от кандидат-студентски изпит по Химия;
- Платено обучение в случаите на предварително придобита диплома за висше образование, при наличие на свободен капацитет.

Ред за признаване на предходно обучение

- ECTS – координатор на Химическия факултет – проф. д-р И. Иванов; e-mail: chemistry@uni-plovdiv.net 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 250 кредита, от тях 115 кредита от задължителни химически дисциплини; 68 кредита от специализиращи дисциплини в областта на методи за анализ и контрол; 41 кредита от интердисциплинарно обучение, 14 кредита от избираеми дисциплини, 2 кредита от факултативна дисциплина и 10 за държавен изпит (или дипломна работа).

Профил на програмата (специалността)

Учебният план включва 42 дисциплини, от които 32 завършват с изпит, а 10 с текуща оценка.

Обучителната програма е комбинация от две основни направления. Химическите дисциплини, формиращи базовото обучение (46 % от ECTS кредитите по специалността) са разделени в 5 основни дяла на химичното знание: Обща и неорганична химия, Органична химия, Аналитична химия, Физикохимия (вкл. Квантова химия и Колоидна химия) и Химични технологии (неорганични и органични). Вторият по значимост аспект на програмата се формира от допълнителни курсове, формиращи специализирани знания, които обхващат цялостния аналитичен процес и действащите общоевропейски платформи и

национални регламенти относно системи за управление и осигуряване на качеството и ефективността на аналитичната дейност. Този набор от дисциплини носи 68 кредита, което е 27,2 % от общия брой кредити.

Интердисциплинарното обучение съставлява 16,4 % от общия учебен план (41 ECTS кредита). В този образователен сегмент са включени дисциплини (математика, физика, компютърно обучение, химическа информатика, екология, английски език и спорт), които са необходими за усвояването на учебния материал по основните химически и специализиращи дисциплини.

Формирането на практически умения, необходими за самостоятелна работа в лаборатория се изграждат в рамките на семинарни занятия и лабораторни упражнения, които съставляват 54,4% от общата аудиторна заетост.

През 5, 6 и 8 семестър се изучават 4 избираеми дисциплини (14 кредита). Избираемите курсове са насочени към актуални проблеми и съвременно състояние на аналитичната методология и системите за контрол на качеството на химичните изпитвания. Списъкът на избираеми дисциплини се актуализира ежегодно от Факултетния съвет и съдържа поне две предложения за всеки курс, включен в учебния план.

В обучението е включена 1 факултативна дисциплина, която предоставя възможност на обучаемите да усъвършенстват чуждоезиковата си подготовка, да изучават философия или да се занимават със спорт.

Основни резултати от обучението

Програмно-специфични компетентности на завършилите специалисти

I. Базови химически

1. Познания върху важните принципи, теории, понятия и факти в химията и владение на професионалния химичен език;
2. Практически умения за провеждане на химичен експеримент и познаване на правилата за безопасна работа в химична лаборатория;
3. Способност за оценка, интерпретация и обобщаване на химически данни и информация;
4. Способност за прилагане на тези познания за решаване на непознати проблеми;
5. Способност за наблюдение, контрол и документиране на различни химични процеси;
6. Способност за извличане и интерпретация на информация чрез химически експерименти;
7. Компютърни познания по операционни системи, бази данни и Интернет.

II. Специализиращи в областта на Химичен анализ и контрол на качеството

1. Познаване на правилата и подходите за набиране, подготовка и консервиране на проби от разнообразни реални обекти.
2. Практически знания и умения за прилагане на комбинирани методи за анализ на сложни обекти, съчетание на процедури за предварително разделяне и концентриране.
3. Базисни познания относно представянето, обработването, анализа и моделирането на информацията от аналитични измервания.
4. Практически умения за извършване на класически химичен анализ на органични и неорганични вещества.

5. Познаване на принципите на инструменталните методи за анализ: атомна и молекулна спектроскопия; електрохимични методи и хроматография.
6. Практически умения за работа със съвременния аналитичен инструментариум.
7. Основни познания по платформи и системи за контрол на качеството в аналитичните лаборатории.
8. Познаване на актуалните норми, процедури и документи относно получаване, обхват и поддържане на акредитация на изпитвателни лаборатории.

След завършване на обучението студентите от специалност Химичен анализ и контрол на качеството, образователно-квалификационна степен бакалавър притежават и следните ключови компетентности, съгласно дефинициите на Европейската референтна рамка:

– *езикова и многоезикова компетентност* – развиване на умения за работа с българска и чуждоезикова научна литература и извличане на съществена информация от нея, както и възможността за представянето ѝ; способности за устна и писмена комуникация на български и английски език в областта на химическата наука. Развиването на тази компетентност се насърчава с предоставяне на допълнителна литература и учебни материали на английски език, както и с предлагането на факултативната дисциплина „Английски език за химици“, която спомага за усвояването на англоезичната терминология по химия;

– *математическа компетентност и компетентност в областта на природните науки и технологии* – умения за прилагане на основни математически принципи и действия в химическите науки. Компетентностите от тази група се развиват в най-голяма степен, тъй като са основни и присъщи за почти всички учебни дисциплини, включени в учебния план на специалността.

– *цифрова компетентност* – използване на компютърните технологии при решаване на професионални задачи, използване на специализиран химически софтуер, прилагане на стандартни софтуерни инструменти за литературно търсене, ползване на офис пакета за създаване на електронни таблици, текстообработка и презентации;

– *личностна компетентност и компетентност за придобиване на умения за учене* – компетентности за самостоятелност и отговорност, навици и умения за лабораторна химическа работа, способност да разсъждават, да анализират и интерпретират резултатите от химичните експерименти;

– *гражданска компетентност* – развиване на комуникативни и социални компетентности; умения за работа в екип при разрешаването на конкретни задачи и ситуации, представяне на резултати от експериментална работа пред аудитория, проявяване на толерантно отношение и приемане на различни гледни точки при дискусии, критично мислене при вземане на решения;

– *културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество* – умения за изготвяне на презентации и изразяване на позиции по конкретна тема; представяне на самостоятелни проучвания и проекти;

– *инициативност и предприемчивост* – планиране на експериментална работа, разработване на нови идеи или процеси в работен или учебен контекст, включително и научни изследвания; обсъждане на конкретни химични проблеми и формулиране на решения.

Професионален профил на завършилите

Обучаващите се по специалност „Химичен анализ и контрол на качеството“ за получаване на образователно-квалификационна степен „Бакалавър“ се подготвят за следните области на дейност у нас и в чужбина:

- Като изпълнители, контрольори или одитори в структури на държавни органи на Министерството на околната среда и водите и Министерството на здравеопазването, оторизирани да извършват контролни функции;
- В контролни лаборатории на Изпълнителната агенция по околна среда, Българска агенция по безопасност на храните, Изпълнителната агенция по лекарства и др.;
- Във фирмени лаборатории контролиращи конкретни производствени процеси или окачествяващи готова продукция;
- В частни лабораторни комплекси за изпитване на химични, фармацевтични, биотехнологични, хранително-вкусови, индустриални и други продукти;
- В екипи осъществяващи научни и приложни изследвания в областта на химията, фармацевтиката, биотехнологиите, нанотехнологиите, екологията;
- В екипи за внедряване на експертни знания от световни лидери по развиване и внедряване на нови методи за анализ и контрол;
- Като одитори или консултанти за процедури на акредитация и надзор на действащи аналитични лаборатории.

Многобройните възможности за професионална реализация произтичат преди всичко от универсалната приложимост на комбинацията от получените фундаментални химически знания с широката практическа приложимост на компетенциите по анализ на разнообразни обекти и контрол върху цялостния процес на придобиване на аналитична информация.

Възможности за продължаване на обучението

Успешно завършилите студенти могат да продължат обучението си за получаване на образователно-квалификационна степен „Магистър“, в областта на аналитичната дейност в програма по „Спектрохимичен анализ“ или по други магистърски програми в Химическия факултет на Пловдивския университет.

Дипломираните Бакалаври могат да продължат образованието си във всички висши училища в Република България, които провеждат обучение в професионално направление 4.2. Химически науки.

При желание студентите, завършили бакалавърската програма могат да продължат образованието си в магистърски програми в друго професионално направление във висши училища в страната или в чужбина.

**Диаграма на структурата на курсовете с кредити
за специалност Химичен анализ и контрол на качеството
редовно обучение**

| № | Учебен курс/дисциплина | Аудиторни | | | | Извън-аудиторна | Общо | К | Фи |
|------------------------------|---|------------|------------|-----------|------------|-----------------|-------------|-----------|----|
| | | АО | Л | С | ЛБ | ИА | О | | |
| <i>1-ви семестър</i> | | | | | | | | | |
| 1 | Обща и неорганична химия – I част | 120 | 60 | 0 | 60 | 180 | 300 | 10 | И |
| 2 | Математика | 90 | 45 | 0 | 45 | 180 | 270 | 9 | И |
| 3 | Обща физика | 60 | 30 | 0 | 30 | 150 | 210 | 7 | И |
| 4 | Английски език | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 | 60 | 2 | Т |
| 5 | Спорт | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 1-ви семестър | | 330 | 135 | 30 | 165 | 570 | 900 | 30 | |
| <i>2-ри семестър</i> | | | | | | | | | |
| 1 | Обща и неорганична химия – II част | 120 | 60 | 0 | 60 | 210 | 330 | 11 | И |
| 2 | Статистика и метрология в химията | 75 | 30 | 45 | 0 | 105 | 180 | 6 | И |
| 3 | Подбор, съхранение и подготовка на проби за анализ | 75 | 45 | 0 | 30 | 105 | 180 | 6 | И |
| 4 | Компютри и софтуер | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 5 | Спорт | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 2-ри семестър | | 360 | 165 | 45 | 150 | 540 | 900 | 30 | |
| Общо за I-ва година | | 690 | 300 | 75 | 315 | 1110 | 1800 | 60 | |
| <i>3-ти семестър</i> | | | | | | | | | |
| 1 | Аналитична химия – I | 135 | 45 | 0 | 90 | 165 | 300 | 10 | И |
| 2 | Органична химия – I | 105 | 45 | 0 | 60 | 165 | 270 | 9 | И |
| 3 | Химическа информатика | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 4 | Квантова химия | 45 | 30 | 0 | 15 | 75 | 120 | 4 | И |
| 5 | Спорт | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 3-ти семестър | | 375 | 150 | 0 | 225 | 525 | 900 | 30 | |
| <i>4-ти семестър</i> | | | | | | | | | |
| 1 | Органична химия – II | 120 | 60 | 0 | 60 | 180 | 300 | 10 | И |
| 2 | Аналитична химия – II | 135 | 45 | 0 | 90 | 165 | 300 | 10 | И |
| 3 | Методи за разделяне и концентриране в химичния анализ | 60 | 30 | 0 | 30 | 180 | 240 | 8 | И |
| 4 | Спорт | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 4-ти семестър | | 345 | 135 | 0 | 210 | 555 | 900 | 30 | |
| Общо за II-ра година | | 720 | 285 | 0 | 435 | 1080 | 1800 | 60 | |
| <i>5-ти семестър</i> | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|---|
| 1 | Физикохимия – I | 105 | 45 | 15 | 45 | 135 | 240 | 8 | И |
| 2 | Атомен спектрален анализ | 105 | 45 | 0 | 60 | 135 | 240 | 8 | И |
| 3 | Хемометрия | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 4 | Анализ на храни | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 5 | Избираема дисциплина I | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 60 | 2 | Т |
| 6 | Факултативна дисциплина | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 5-ти семестър | | 390 | 180 | 45 | 165 | 510 | 900 | 30 | |
| 6-ти семестър | | | | | | | | | |
| 1 | Физикохимия – II | 105 | 45 | 15 | 45 | 135 | 240 | 8 | И |
| 2 | Молекулен спектрален анализ | 90 | 45 | 0 | 45 | 120 | 210 | 7 | И |
| 3 | Биоорганична химия | 75 | 30 | 0 | 45 | 105 | 180 | 6 | И |
| 4 | Контрол и управление на качеството на химичните изпитвания | 90 | 45 | 45 | 0 | 120 | 210 | 7 | И |
| 5 | Избираема дисциплина II | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 60 | 2 | Т |
| Общо за 6-ти семестър | | 390 | 195 | 60 | 135 | 510 | 900 | 30 | |
| Общо за III-та година | | 780 | 375 | 105 | 300 | 1020 | 1800 | 60 | |
| 7-ми семестър | | | | | | | | | |
| 1 | Хроматографски анализ | 75 | 30 | 0 | 45 | 105 | 180 | 6 | И |
| 2 | Органичен анализ | 75 | 30 | 0 | 45 | 105 | 180 | 6 | И |
| 3 | Атмосферна химия | 45 | 30 | 15 | 0 | 105 | 150 | 5 | И |
| 4 | Приложна неорганична химия | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 5 | Електрохимични методи за анализ | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 6 | Колоидна химия | 45 | 30 | 0 | 15 | 45 | 90 | 3 | И |
| Общо за 7-ми семестър | | 360 | 180 | 15 | 165 | 540 | 900 | 30 | |
| 8-ми семестър | | | | | | | | | |
| 1 | Приложна органична химия | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 2 | Екология и опазване на околната среда | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 3 | Химия на полимерите | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | И |
| 4 | Нормативни документи и регулации при анализ и контрол | 60 | 30 | 30 | 0 | 90 | 150 | 5 | И |
| 5 | Избираема дисциплина III | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | Т |
| 6 | Избираема дисциплина IV | 60 | 30 | 0 | 30 | 90 | 150 | 5 | Т |
| Общо за 8-ми семестър | | 360 | 180 | 30 | 150 | 540 | 900 | 30 | |
| Общо за IV-та година | | 720 | 360 | 45 | 315 | 1080 | 1800 | 60 | |
| Общо за целия курс на обучение: | | 2910 | 1320 | 225 | 1365 | 4290 | 7200 | 240 | |
| Форма на дипломиране: | | Държавен изпит по химия (писмен) или защита на дипломна работа | | | | 300 | | 10 | |
| Общ брой кредити: | | 250 | | | | | | | |

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

| | | |
|--|--|--|
| Студентите избират по 1 учебна дисциплина от предложените: | | |
| Избираема дисциплина I | | |
| 1 | | Номенклатура на неорганичните съединения |
| 2 | | Приложение на радиоактивните индикатори |
| 3 | | Бионеорганична химия |
| 4 | | Софтуерно програмиране в химията |
| 5 | | Химия на лекарствените вещества |
| 6 | | Функционални храни |
| Избираема дисциплина II | | |
| 1 | | Битова химия |
| 2 | | Геохимия и минералогия |
| 3 | | Биологичноактивни координационни съединения |
| 4 | | Радиоактивност и радиационна култура |
| 5 | | Стереохимия |
| 6 | | Химия на отровните вещества |
| 7 | | Фотохимия на органични съединения |
| 8 | | Храни и хигиена на храненето |
| Избираема дисциплина III | | |
| 1 | | Фармакокинетика |
| 2 | | Химия на козметичните продукти |
| 3 | | Съвременни хроматографски методи |
| 4 | | Компютърно моделиране на химични свойства и биологична активност |
| 5 | | Линейно и нелинейно моделиране |
| 6 | | Приложна колоидна химия |
| 7 | | Клинични анализи |
| Избираема дисциплина IV | | |
| 1 | | Екологичен катализ |
| 2 | | Химия на координационните съединения |
| 3 | | Химическа промишленост в България |
| 4 | | Хранителни добавки |
| 5 | | Химия на наркотичните вещества |
| Факултативни дисциплини | | |
| 1 | | Компютърно обучение |
| 2 | | История на химията |
| 3 | | Езикова култура |
| 4 | | Английски език |

| | |
|---|--|
| 5 | Руски език |
| 6 | Английски език за химици |
| 7 | Методология, методи и дизайн на научните изследвания |

Списъкът с предлаганите избираеми и факултативни дисциплини се актуализира ежегодно, с решение на Факултетния съвет.

Правила за изпитите, оценяване и поставяне на оценки:

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

- писмена работа върху обявен изпитен конспект;
- тест, включващ активни или пасивни въпроси;
- решение на проблем или задачи.

За всяка дисциплина се обявяват най-малко две допълнителни дати за изпит.

През семестъра се провеждат колоквиуми, контролни или курсови работи, които са съобразени със спецификата на изучаваните дисциплини и са обявени в съответната учебната 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 се включват в крайната оценка, зависят от спецификата на изучаваната дисциплина и се обявяват в учебната програма.

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

Писмените материали от проверката на знанията и уменията се съхраняват за срок не по-малък от една година от провеждането на изпита.

Държавните изпити и защитите на дипломни работи се провеждат от Държавна изпитна комисия, назначена със заповед на Ректора.

Изисквания за завършване:

Успешно положен писмен Държавен изпит или защита на Дипломна работа

Директор (или отговорник) на програма:

Декан на Химически факултет проф. д-р Илиян Иванов

Телефон: 032/ 261 402

e-mail: ivanov@uni-plovdiv.bg