**Избираеми дисциплини за зимен семестър на уч. 2021/2022г. за следните специалности:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СПЕЦИАЛНОСТ** | **КУРС** | **БРОЙ ДИСЦИПЛИНИ** |
| ХИМИЯ | **4** | **1**  |
| ИХСМ | **4** | **1 /2/** |
| ЕКОХИМИЯ | **3** | **1** |
| ЕКОХИМИЯ | **4** | **1** |
| ХИМИЯ И ИНФОРМАТИКА | **4** | **1** |
| ХИМИЯ И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК | **4** | **1** |
| ЯДРЕНА ХИМИЯ | **4** | **1** |
| КОМПЮТЪРНА ХИМИЯ | **3** | **1** |
| КОМПЮТЪРНА ХИМИЯ | **4** | **1** |
| **ВСИЧКИ ИЗБИРАЕМИ ДИСЦИПЛИНИ НОСЯТ ПО 5,5 КРЕДИТА** |

**КАТЕДРА „НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ“**

1. **Нанотехнологии в биологията, медицината и фармацията**

**Лектор: Доц. Г. Йорданов,** **g.g.yordanov@gmail.com**

Изборен курс за всички бакалавърски специалности от ФХФ, 3 и 4 кур

 Курсът цели да запознае студентите със съвременните тенденции в развитието на нанотехнологиите и техните приложения в биологията, медицината и фармацията. В рамките на курса са разгледани основните класове неорганични, органични и хибридни наноматериали, намиращи приложение в биологията, медицината и фармацията. Областта на нанотехнологиите и тяхното приложение в науките за живота е изключително интердисциплинарна и изисква комбиниране на знания от различни научни области. Курсът е насочен към основните методи за получаване, преработване и охарактеризиране на различни неорганични (полупроводникови, метални, магнитни) и органични (полимерни, липидни, протеинови) наноматериали, отчитайки биологичните и технологични изисквания и ограничения свързани със специфичното им биомедицинско приложение. Представени са важни проблеми, свързани с взаимодействията между различни наноматериали и биоструктури, ефектите на физикохимичните характеристики на наноматериалите върху тяхното проникване в живи клетки, взаимодействието им с имунната система, биоразпределението в организма, тяхното биоразграждане, елиминиране и токсичност. Разгледани са някои от най-перспективните възможности за приложение на наноматериалите за диагностични цели, за хипертермична и фототермична терапия, както за лекарствени носители при третиране на ракови и инфекциозни заболявания. Предвидените експериментални упражнения целят да дадат на студентите основни умения при синтеза и охарактеризирането на някои видове колоидни наночастици.

**КАТЕДРА „АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ“**

1. **"Съвременни аналитични лаборатории - практики и акредитация"** - **за студенти IVти курс от специалност Екохимия; Инженерна химия и съвременни материали; Компютърна химия и Химия и информатика.**

**Лектор гл.ас. д-р Цветомил Войславов,**

Целта на курса е студентите да се запознаят с особеностите, спецификите и нормативната уредба по акредитацията на една съвременна аналитична лаборатория

1. **Аналитична токсикология**“ – само за студенти IV курс от специалности Химия; Екохимия; Инженерна химия и съвременни материали; Компютърна химия и Химия и информатика.

**Лектор/асистент гл.ас. д-р Силвия Стойкова/гл.ас. д-р Иво Иванов, Максимален брой записани студенти - 20.**

Курсът има за цел да въведе основни понятия от общата токсикология, които имат отношение към анализа на токсични вещества в биологични проби, както и да запознае студентите с особеностите на различните биологични проби (кръв, урина, тъканни проби, коса и др.), обект на токсикологичен анализ. Специално внимание е отделено на специфичните методи за пробоподготовка (обезбелтъчаване, ензимна хидролиза и дериватизация; пробоподготовка на тъканни проби) и особеностите на основните аналитични методи, прилагани за целите на токсикологичния анализ. Показана е токсикологичната интерпретация на аналитичния резултат. Лабораторният практикум към курса по аналитична токсикология има за цел да представи основните принципи на работа с биологични проби и отровни вещества, както и да запознае студентите с основните техники на пробоподготовка и анализ на биологични проби за токсични вещества. Лабораторният практикум се състои от лабораторни семинарни занятия съчетани с практически експериментални задачи. Курсът дава базови познания по аналитична токсикология за клиничната химия, съдебната химия и химическия анализ на отровни вещества в клиничната и съдебномедицинска практика.

1. „**Биокоординационна химия“** – **само за студенти IV курс от специалности Химия; Инженерна химия и съвременни материали; Компютърна химия и Химия и информатика**, **лектор доц. д-р Анифе Ахмедова**

Дисциплината е продължение на курса по Неорганична химия като се фокусира върху жизненоважната роля на есенциалните неорганични елементи (ЕНЕ). Студентите ще се запознаят с двете основни направления на съвременната бионеорганична химия, а именно биологичната роля и значението на биометалите за жизнените процеси в живите организми, както и употребата на метални комплекси в съвременната медицинска практика за терапевтични и/или диагностични цели. Разглеждат се последствията при нарушения на хомеостазата на металните йони, както и принципите за детоксикация. Студентите ще се информират за съвременните насоки за разширяване на областите на приложение на метални комплекси за ранна диагностика и лечение на ракови и други заболявания. Предвидени са експериментални занятия, които включват синтез и спектрално охарактеризиране на комплекс с противотуморно действие. Предвижда се активно участие на студентите във виртуална учебна среда Мудъл при изпълнението на заложените онлайн базирани задания. Има възможност курсът да бъде провеждан и частично дистанционно.

**КАТЕДРА „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ“**

1. **Aктивни съставки в парфюмерията и козметиката за всички специалности** **/успешно положен изпит по ОХ1/ мин.6 студента**

**Лектор: проф д-р Росица Николова, Rnikolova@chem.uni-sofia.bg**

Целта на лекционния курс по Активни съставки в парфюмерията и козметиката е да даде основни познания относно строежа и свойствата на различни групи органични съединения, които намират приложение като активни съставки в парфюмерията и козметиката, както и основните регламенти за контрола и приложението им. Студентите ще се запознаят и усвоят специфичната козметична терминология. В курса систематично се разглеждат основните групи етерични масла като източник на природни ароматични вещества както и синтетичните им аналози; веществата, които придават специфичен вкус на козметичните продукти, багрилата и пигментите, които намират най-широко приложение. Специално внимание е отделено и на най-важните консерванти и витамини, с акцент върху специфичните изисквания, свързани с употребата им. Разгледани са и някои ексфолианти и пчелни продукти.

Практическите занятия – лабораторни и семинарни, както и при подготовката на курсовия проект, имат за цел да подпомогнат възприемането и по-задълбоченото осмисляне на лекционния материал и да изградят у студентите навик за творческо приложение на знанията и умение за експериментална работа.

1. **Физична органична химия**

**Лектор проф. д-р Милен Богданов, Mbogdanov@chem.uni-sofiq.bg**

Курсът по физична органична химия има за цел да запознае студентите с методите за количествено описание на реакционната способност на органични съединения с помощта на величините енталпия и ентропия, методите за изясняване на механизма на органичните реакции като кинетичните методи, методи, основаващи се на кинетичните изотопни ефекти, ефектите на разтворителя, ефектите на катализатора, на уравнението на Хамет, на изотопно заместване и др. В курса се застъпени и избрани части от стереохимията, свързани с конформация и конфигурация, конформационен анализ и асиметричен синтез.

В упражненията към курса се решават конкретни проблеми във физичната органична химия.

**Изследвания в химическото образование**

(**Research on Chemistry Education)**

**Преподавател: доц. д-р Aлександрия Генджова (exag@ chem.uni-sofia.bg**

Анотация: Курсът *Изследвания в химическото образование* цели да отговори на съвременните предизвикателства пред учителската професия като създаде условия за формиране на култура на рефлексивна практика и изследователска дейност у бъдещите учители по химия. Чрез него студентите се запознават с същността и особеностите на изследванията в образованието, и в частност - в химическото образование. Разглеждат се философията, методологията, методите и етапите на изследването. Акцентира се върху приложението на изследванията в педагогическата практика. Предоставят се възможности на студентите да реализират собствени изследвания с цел осмисляне и подобряване на своята практика.

**Предварителни изисквания:** студентите трябва да имат познания по педагогика, психология, статистика и математика

**Допълнителни изисквания**: задължително изпълнение на практическите упражнения, както и на курсовия проект.

Курсът се предлага на студенти от IV курс, учещи в специалностите: Химия, Екохимия, Инженерна химия и съвременни материали, Компютърна химия, Химия и информатика.

**Обработка на данни и изобравения**

**(Algorithms for signal and image processing)**

**Преподавател: гл. ас. д-р Михаил Аврамов** (mavramov@chem.uni-sofia.bg

Автоматизацията на измерването и управлението на технологичните величини налага все по често много от решенията за управление и контрол да се възлагат на “интелигетни” устройства работещи в реално време. От друга страна в областта на обработката на изображения, алгоритмите за обработка на сигнали са неоценими дори при off line работа. С това разбиране е изградена програмата на настоящият курс. Курсът предлага преглед на съвременното състояние на цифровата обработка на сигнали с приложение в областта на автоматизацията на измерванията.

**Предварителни изисквания:** базова подготовка по математика и физика

**Допълнителни изисквания:** максимум 10 студента

**Физикохимия на повърхностите**

 **(Physical chemistry of the surfaces)**

**Преподавател: доц. д-р Стоян Каракашев** (fhsk@chem.uni-sofia.bg

**Анотация:** Курсът разглежда подробно термодинамиката на повърхности, адсорбцията, капилярни явления, капилярни сили и капилярните течения. Материалът е базиран на съвременна литература, но не за сметка на основните понятия. Илюстриран е с примери от практиката. Значителна част от лекциите се провеждат в компютърен клас, с използване на съвременен изчислителен и образователен софтуер, с активно участие на студента в изводите по време на лекцията и с илюстриране на явленията със «собственоръчно» изработени графики. Семинарите към курса са предвидени за обработка на експериментални данни от реални научни изследвания и съответната им интерпретация на базата на конкуриращи се модели. Курсът съдържа и увод в необходимите математични методи (вкл. елементарна диференциална геометрия и няколко метода за решаване на диференциални уравнения). Задачите на курса са две: първо, доброто усвояване на материала, и второ, добро умение за работа с изчислителни софтуери (Maple, Excel и др.).

**Предварителни изисквания:** базова подготовка по физикохимия

**Допълнителни изисквания:** максимум 11 студента

**Микропроцесорни системи в технологични устройства**

**(Embedded systems)**

**Преподавател: гл. ас. д-р Михаил Аврамов** (mavramov@chem.uni-sofia.bg

**Анотация:** През последните години цената на човешкия труд дори у нас става съпоставима с разходите за автоматизирана обработка на информацията и компютеризирано управление на технологичните процеси. Това е основна стратегическа цел на софтуерния и хардуерен инжинеринг през последните 15-20 години. Тази цел в значителна степен вече е факт и резултатите могат ва бъдат забелязани в ежедневния живот. Почти няма битов уред без микропроцесорно управление произведен през последните 5-10 години и ако преди време микропроцесорно управление беше елемент от рекламна стратегия за лансирането на нов технологичен уред то днес това е подразбиращо се задължително условие за производството на перална, съдомиялна или климатик. За разлика от битовата апаратура, която се произвежда в големи серии и инвестициите за разработване на автоматизация са рентабилни, от доста време в технологията и науката все още се използват значително остарели апарати и технологии на 10-15 или 20 години. До голяма степен тъй като времето на живот на съществуващата апаратура е значително тя ще бъде подменяна през следващите години до окончателното изчезване на класическата аналогова измервателна апаратура. Това състояние на пазара на научни и технологични апарати, разкрива една празнина и необходимост от специалисти, които от една страна задълбочено познават измерваните величини и начините за коректното им отчитане с желаната точност и от друга страна могат да формулират задачата за асемблирането или евентуалното производство на необходимия хардуер и софтуер за управлението на желаното измерване.

Курсът е предназначен да подготви студентите за работа в областта на вградените системи (embedded systems) с приложения в химията. Темите са разгледани от най обща представителна гледна точка с оглед на придобиване на една обща култура в областта.

**Предварителни изисквания:** обща култура по математика, физика и основните химически дисциплини.

**Допълнителни изисквания:** максимум 10 студента

**Електрохимия и електрохимични явления**

**(Electrochemistry and electro-kinetic phenomena)**

**Преподавател: доц. д-р Стоян Каракашев** (fhsk@chem.uni-sofia.bg;

**Анотация:** Курсът разглежда подробно електро-кинетичните явления в колоидно-дисперсни системи, тяхното приложение в науката и технологиите, както и съвременни тенденции на развитие. Електро-кинетиката в променливи полета е също разгледана с оглед пълното разбиране на принципите на електрохимичната импедансна спектроскопия. Теорията на силните електролити е изложена в нейния детайлен вид по Дебай и Хюкел като е проследено нейното развитие до наши дни. Електродните процеси и тяхната теория са изложени в техния основен вид, но в осъвременен вариант. Материалът е изложен в три основни раздела обхващащи общо 15 теми.

**Предварителни изисквания:** базова подготовка по физикохимия

**Допълнителни изисквания:** максимум 11 студента

**Молекулен дизайн**

**(Molecular Design)**

**Преподавател: проф. д-р Аля Таджер (****tadjer@chem.uni-sofia.bg****,**

**Анотация:** Химията е в основата на модерното материалознание и лекарствен дизайн. Но времето на търсенето на нови вещества чрез проби и грешки е вече отдавна отминало. Днес във всички области молекулният дизайн предхожда лабораторния експеримент. Лекционният курс ще запознае слушателите със съвременните подходи при моделиране на багрила, органични заместители на проводници, полупроводници и магнити, фотоволтаици, порести и оптични материали, самоорганизиращи се системи, сензори, молекулни устройства и молекулни машини, биологично-активни вещества и др.

Искате ли да „скроите“ молекула по свой вкус? Това можете да направите на упражненията, където всеки студент разработва самостоятелен курсов проект като етап от моделиране на съединение от гореизброените групи. Резултатите ще представите пред колегите си като на истинска научна конференция. Освен че е интересно, това занимание е полезно и за разширяване на хоризонта, и за прилагане с разбиране във всеки дял на химията.

**Предварителни изисквания:** прослушан курс по *Строеж на веществото* или *Теоретична химия*; курсът е подходящ за студенти от всички специалности след 3-ти семестър

**Допълнителни изисквания:** няма

**Квантова химия**

**(Quantum Chemistry)**

**Преподавател: проф. д-р Аля Таджер (****tadjer@chem.uni-sofia.bg****,**

**Анотация:** В наше време изчислителната химия е не само в основата на молекулния дизайн, но и на моделирането и осмислянето на всички процеси от химическата практика. С методите на квантовата химия всички свойства на една молекула могат да бъдат пресметнати точно. Но методите, които дават точни стойности, са с прекалено висока изчислителна цена. В изчакване изчислителните мощности да настигнат апетита за знания на изследователите са създадени методи, които добре възпроизвеждат едни свойства и не толкова добре други, но затова пък са значително по-бързи. Курсът дава възможност да се разберат разликите между методите, кой за какво е подходящ и доколко може да се разчита на получените резултати. В този смисъл той е полезен както за студенти с вкус към теорията, така и за заклети практици, за да могат критично да анализират литературни данни от квантовохимични пресмятания. Лекциите представят идеите заложени в методите **като концепция**, а **НЕ като математически формализъм**, докато упражненията дават възможност на всеки студент да ги изпробва върху интересна молекула и да ги оцени, като сравни пресметнатите резултати с експериментални данни в индивидуалната си курсова работа.

**Предварителни изисквания:** прослушан курс по *Строеж на веществото* или *Теоретична химия*; курсът е подходящ за студенти от всички специалности след 3-ти семестър

**Допълнителни изисквания:** няма

**КАТЕДРА „ПРИЛОЖНА НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ“**

**Кристалография/Crystallography, Преподавател: гл.ас. Николай Нейков,**

**nhtnn@chem.uni-sofia.bg**

**Анотация:** Целта на курса е студентите да придобият основни познания по кристалография, като кристалографските сингонии, равнините и направленията в кристалите, зонните оси и междуплоскостните разстояния. Студентите се запознават със симетрията в кристалите, като се разглеждат точковите и пространствените кристалографски елементи и операции на симетрия, както и с преобразуванията, свързани с операциите на симетрия. Разглежда се стереографската проекция и представянето на симетрията на кристалите върху нея. Студентите се запознават с основни типове структури, празнини в кристалните решетки и основните опаковки в кристалите. Разглеждат се и квазикристалите, както и различните видове дефекти в кристалите. Прави се връзка между симетрията на кристалите и някои техни физични свойства (връзка между структура и свойства). Отделено е време за запознаване на студентите с някои основни теории за кристалния растеж – теориите на Фолмер, Странски, Каишев и Бъртон-Кабрера-Франк.

**Предварителни изисквания:** студентите да са слушали курсове по линейна алгебра и аналитична геометрия/висша математика

**Допълнителни изисквания:** няма ограничения за броя студенти

**Корозия на материалите**

**Преподавател:** гл. ас. д-р Людмила Любенова(nhtll@chem.uni-sofia.bg)

**Анотация:** Курсът има за задача да даде основни познания в областта на корозията, корозионната устойчивост и защитата на материалите. В него се включват теория на корозията и защита на металите, химичното съпротивление на техническите метали и сплави и на основните органични и неорганични материали, използвани в практиката. Специално внимание се отделя на съвременните методи за защита на металите от корозия и областите на тяхното приложение. Упражненията са насочени към изследване на най-честите проявления на корозия, тяхната оценка и анализ със съвременни методи.

**Предварителни изисквания:** Курсът е предназначен за студенти, преминали обучение по Обща и неорганична химия, Органична химия, Физикохимия.