**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ «ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ»**

**Учебен курс**

**Факултет**

Химически

**Катедра**

Химична технология

**Професионално направление (на курса)**

1.3 Педагогика на обучението по …

**Специалност**

Биология и Химия (редовно обучение)

**ОПИСАНИЕ**

1. **Наименование на курса**

*Химични технологии*

1. **Код на курса**
2. **Тип на курса**

Задължителен

1. **Равнище на курса (ОКС)**

Бакалавър

1. **Година на обучение**

Трета

1. **Семестър**

V

1. **Брой ECTS кредити**

6

1. **Име на лектора**

доц. д-р Георги Патронов, доц. д-р Мария Ангелова-Ромова

1. **Учебни резултати за курса** **– усвоени знания, умения, компетенции (цели)**

Успешно завършилите обучението по този учебен курс:

1. *ще знаят*:
   * технологичните основи, съвременното състояние и переспективите за развитието на неорганичните химични производства у нас и в чужбина;

* химичната технология за производството на основните класове органични продукти (въглехидрати, мазнини, целулоза и нейни производни, миещи средства и филмообразуващи материали), както производството и преработката на горива – въглища, нефт и природен газ.

1. *ще могат*:

* да провеждат на високо ниво обучението на ученици по въпросите на химичната технология;
* ще имат подготовка за работа в лаборатории, свързани с добиване, преработка и реализация на суровини и готови химически продукти.

1. **Начин на преподаване**

|  |  |
| --- | --- |
| **Аудиторно: 75 ч.**   * Лекции (45 часа), * Лабораторни упражнения (30 часа) | **Извънаудиторно: 105 ч.**   * Самостоятелна подготовка * Консултации |

1. **Предварителни изисквания (знания и умения от предходно обучение) и изисквания за други (едновременни) курсове**

Задължително изискване е студентите да са изучавали курсовете по: *Неорганична химия*, *Органична химия, Физикохимия, Аналитична химия.*

Студентите трябва да имат познания по следните теми:

* физични и химични свойства на изучаваните неорганични продукти;
* физични и химични свойства на органичните съединения, методи за синтез, изолиране и пречистване на основните класове органични съединения;
* химично равновесие и химична кинетика с цел тяхното прилагане при усвояване знанията по изучаваната дисциплина;
* основни знания и умения за работа в химична лаборатория с цел прилагане знанията по Неорганична химия, Органична химия, Аналитична химия и Физикохимия при провеждането и контрола на химикотехнологични процеси.

1. **Препоръчани избираеми програмни компоненти**

Химическата промишленост в България, Химия на хранителните продукти

1. **Съдържание на курса**

**13. А. Общо описание (анотация)**

Курсът по „Химични технологии” включва задълбочено разглеждане на теоретичните основи и технологични решения при производството на основни продукти на неорганичната и органичната химична технология. Разглежда се производството на киселини, основи, соли, метали, силикатни материали, хранителни продукти, технически продукти и горива.

Упражненията имат за цел да дадат знания и опит по част от посочените производства и съдържат елементи на отделни изследователски задачи върху конкретни неорганични и органични приложни процеси.

**13. Б. Тематично съдържание на учебната дисциплина**

**а) лекции – 45 часа**

**Лекция № 1 –** 3 часа

Тема: Предмет, класификация, задачи и основни понятия в химичната технология и промишленост. Малоотпадни и безотпадни технологии.

Химикотехнологични процеси (ХТП). Определение, класификация. Оценка на ефективността на химичните производства. Материални и енергийни баланси. Автоматичен контрол и регулиране на технологичните процеси.

Технико-икономически показатели на производството: разходни коефициенти, добив на продукт, степен на превръщане, селективност, качество на продукта, производителност и мощност на реактора, интензивност. Икономическа ефективност на производството.

**Лекция № 2 –** 3 часа

Тема: Физикохимични закономерности в химичната технология. Равновесието в ХТП. Скорост на ХТП. Интензификация и оптимизация на процесите.

Суровини. Подготовка на суровините. Енергетика. Вторични суровини и енергоресурси.

Въздухът и водата в химическата промишленост.

**Лекция № 3 –** 3 часа

Тема: Основни процеси и апарати в химическата промишленост. Механични процеси и апарати. Хидромеханични процеси и апарати. Топлообменни процеси и апарати. Масообменни процеси и апарати.

Нови процеси и методи в химичната технология.

Химични реактори. Видове. Пещи.

**Лекция № 4 –** 3 часа

Тема: Производство на сярна киселина. Суровини. Методи. Физикохимични основи на контактния метод. Технологична схема.

Производство на амоняк. Суровини. Химична и принципна схема. Физикохимични основи на процесите. Технологична и енерготехнологична схема.

Производство на азотна киселина. Суровини. Методи. Физикохимични основи на процесите. Технологична схема.

**Лекция № 5 –** 3 часа

Тема: Производство на минерални соли. Производство на калцинирана сода. Суровини. Химична, принципна и технологична схема на метода на Солвей.

Производство на минерални торове. Класификация. Переспективи. Производство на амониева селитра.

Производство на натриева основа. Теоретични основи на електрохимичния метод. Технологични схеми – диафрагмен, мембранен и амалгамен метод.

**Лекция № 6 –** 3 часа

Тема: Металургия. Основни методи за производство на метали.

Металургия на черните метали. Диаграма на състоянието на системата Fe-C. Класификация на чугуните и стоманите. Суровини и горива в черната металургия. Подготовка на суровините. Химична и принципна схема при производството на чугун и стомана. Физикохимични основи на производството на чугун. Технологични основи на производството на стомана по различните методи: мартенов, кислородно-конверторен и електропещен. Сравнение на методите.

Корозия на металите и сплавите. Защита на материалите от корозия.

**Лекция № 7 –** 3 часа

Тема: Металургия на цветните метали.

Производство на цинк по хидрометалургичен метод. Суровини. Основни технологични етапи. Тенденции в развитието на цинково производство. Пирометалургично добиване на мед. Топене в летящо състояние. Физикохимични основи. Основни технологични етапи. Тенденции в развитието на медно производство.

**Лекция № 8 –** 3 часа

Тема: Диаграма на състояние на системата CaO - Al2O3 - SiO2. Класификация на силикатните изделия и материали. Производство на стъкло. Видове стъкла. Суровини. Получаване и формуване.

Тема: Производство и преработка на хранителни продукти. Производство на захар. Общи сведения. Строеж и по-важни отнасяния на захарозата в технологичен аспект; физикохимична характеристика на суровините. Технологични основи на производството на захар.

**Лекция № 9 –** 3 часа

Тема: Производство на растителни и животински мазнини. Суровини и методи на получаване: пресоване, екстракция и топене. Преработка на мазнините.

Методи за рафинация на растителни и животински мазнини.

Производство на хидрогенирани мазнини. Технология на хидрогенирането. Хранителна стойност на хидрогенираните мазнини.

**Лекция № 10 –** 3 часа

Тема: Производство и преработка на технически продукти. Производство на целулоза. Общи принципи. Строеж и свойства на целулозата в технологичен аспект. Суровини. Научни основи на целулозното производство.

Производство на хартия, изкуствени влакна, фолио, пластмаси и лакове на целулозна основа. Промишлени методи.

**Лекция № 11 –** 3 часа

Тема: Производство на сапуни. Класификация. Суровини. Научни основи.

Производство на безири и лакове.

Производство на технически продукти на базата на мазнини. Производство на глицерин и висши мастни киселини.

**Лекция № 12 –** 3 часа

Тема: Добиване и преработка на изкопаеми горива. Химична преработка на въглищата. Коксуване. Промишлени методи за получаване и преработка на летливите продукти.

**Лекция № 13 –** 3 часа

Тема: Деструктивно хидрогениране на въглища. Промишлени методи.

Газификация на въглища. Научни основи. Суровини.

**Лекция № 14 –** 3 часа

Тема: Добиване и преработка на нефт. Групов състав и физикохимична характеристика на нефта в технологичен аспект. Методи за добиване и предварителна подготовка на нефта за преработка.

Физични методи за преработка на нефта. Основни апарати. Технологични схеми. Характеристика и пречистване на получаваните продукти.

**Лекция № 15–** 3 часа

Тема: Химични методи за преработка на нефта (крекинг). Термичен крекинг: видове термичен крекинг; научни основи; промишлени методи.

Каталитичен крекинг: видове каталитичен крекинг; научни основи; промишлени методи.

Добиване и преработка на природни и синтетични въглеводородни газове. Физични и химични методи за преработка.

**б) упражнения - 30 часа**

**Упражнение № 1*–*** 4 часа

Тема: Методи за контрол, регулиране и управление на химикотехнологични процеси.

1. *Газов анализ:*

- химични и физични газоанализатори.

1. *Практическа част:*

- анализ на газова смес с химичен ръчен газоанализатор тип ОРСА.

**Упражнение № 2–** 4 часа

Тема: Методи за изследване и защита на метали и сплави.

1. *Определяне корозионната устойчивост на метали в кисела среда:*

- обемен метод за определяне степента и скоростта на корозия на металите.

1. *Практическа част:*

- установяване корозионната устойчивост на различни метали и сплави в зависимост от вида, концентрацията и температурата на агресивния разтвор.

**Упражнение № 3 –** 4 часа

Тема: Изследване на неорганични химикотехнологични процеси.

1. *Електроекстракция на цинк.*
2. *Практическа част:*

- електроекстракция на цинк при зададен режим на работа. Определяне на основните показатели на процеса.

**Упражнение № 4 –** 3 часа

Тема: Изследване на неорганични химикотехнологични процеси.

1. *Получаване на леснотопими стъкла.*
2. *Практическа част:*

- приготвяне на леснотопими и цветни стъкла на основата на PbO, B2O3 и SiO2.

**Упражнение № 5 –** 3 часа

Тема: Технология на захарта и захарните продукти.

1. *Получаване на захарни разтвори.*
2. *Практическа част:*

- определяне на захарозата (сухото вещество) по рефрактометричния метод;

- определяне чистотата на захарни разтвори.

**Упражнение № 6 –** 4 часа

Тема: Технология на мазнините.

1. *Получаване на сапуни чрез осапунване на мазнини.*
2. *Практическа част:*

- определяне на осапунително число;

- опредeляне на необходимото количество натриев хидроксид за осапунване;

- получаване на клеен и течен сапун чрез осапунване на мазнини.

**Упражнение № 7 –** 4 часа

Тема: Технология на целулозата и целулозните продукти.

1. *Получаване на целулоза по азотно-киселия метод.*
2. *Практическа част:*

- получаване на целулоза от дървесина по азотно-киселия метод;

- определяне на α-целулоза в целулозни продукти.

**Упражнение № 8 –** 4 часа

Тема: Технология на нефта и нефтопродуктите.

1. *Анализ на нефтопродукти.*
2. *Практическа част:*

- определяне фракционния състав на нефтопродукти;

- определяне вискозитета на машинно масло.

**13. В.** **Техническо осигуряване на обучението**

* Лаборатория, снабдена с оборудване и реактиви за провеждане на практически занятия по измерване и контрол на основни параметри на технологични процеси;
* Апаратури, моделиращи отделни технологични етапи от производства, с възможност за промяна на условията на процесите с цел поставяне и решаване на малки изследователски задачи;
* Оборудване: прибори за измерване и регулиране на температурата, газоанализатор тип “Орса”, муфелна пещ, тиглова пещ, тръбни пещи, аналитична везна, техническа везна, механични бъркалки и др.;
* Апаратура за определяне на физикохимични показатели на органични съединения – спектрофотометри, вискозиметри, рефрактометри и др.;
* Апаратура за тънкослойна хроматография за разделяне на органични съединения;
* Аудиовизуална техника за провеждане на лекции и упражнения.

1. **Библиография (основни заглавия)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Автор*** | ***Заглавие*** | ***Издателство*** | ***Година*** |
| Димитров Р.,  Б. Боянов | Неорганична химична технология | ПУИ “П. Хилендарски”  Пловдив | 2001 |
| Димитров Р., Л. Радев | Основи на химичните и металургичните технологии, ч.1 | [София](http://www.bgbook.dir.bg/search.php?keyword=%D0%A3%D0%98%20%D0%A1%D0%B2.%20%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%9E%D1%85%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8&by=publisher&space=and) | 2014 |
| Димитров Р., Сн. Магаева, Б. Боянов, Г. Патронов, Н. Молдованска | Ръководство по неорганична химична технология | ПУИ “П. Хилендарски”  Пловдив | 1997 |
| Т. Г. Ахметов и др. | Химическая технология неорганических веществ | Москва, “Высшая школа” т.1 и 2 | 2002 |
| Боянов Б. | Процеси и апарати в химическата промишленост | ПУИ ”П. Хилендарски”, Пловдив | 1998 |
| Под ред. на Ал. Ленчев | Ръководство по неорганична химична технология, ч. І | СУ “Кл. Охридски”, София | 1988 |
| Ст. А. Иванов | Органична химична технология | ПУИ, Пловдив | 1998 |
| Ст. Иванов, П. Възвъзова, Д. Тончев, Ст. Стаматов, Я. Давчева | Ръководство за лабораторни упражнения по органична химична технология | ПУИ, Пловдив | 1994 |
| М. Хокинг | Съвременни химични технологии и контрол на емисиите | [УИ „Св. Климент Охридски"](http://www.bgbook.dir.bg/search.php?keyword=%D0%A3%D0%98%20%D0%A1%D0%B2.%20%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%9E%D1%85%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8&by=publisher&space=and), София | 2002 |
| В.С. Бесков | Общая химическая технология | ИКЦ“Академкнига”, Москва | 2006 |
| В.С. Бесков | Лабораторный практикум по общей химической технологии | БИНОМ, Москва | 2010 |
| Clements A., M. Dunn, V. Firth, L. Hubbard, J. Lazonby, D. Waddington | The essential chemical industry http://www.essentialchemicalindustry.org - online | CIEC Promoting Science, University of York, United Kingdom | 2017 |

1. **Планирани учебни дейности и методи на преподаване**

Всяка тема от програмата се поднася като мултимедийна презентация, което позволява студентите да получават нагледна представа за разглеждания теоретичен и практически материал. През семестъра се провеждат тестове, които подпомагат подготовката за изпит, а резултатите от текущия контрол участват във формиране на крайната оценка по дисциплината.

Лекциите са придружени и се допълват с практически курс упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории. По време на лабораторните упражнения студентите усвояват методи за контрол и управление на технологични процеси, както и елементи на технологични производства. По този начин те получават необходимите за успешната им реализация практически умения за по-бързо адаптиране при работа.

Упражненията по химични технологии са задължителни. Занятията включват:

* запознаване с теоретичните основи на съответното упражнение и проверка на знанията на студентите;
* експериментална част – индивидуални технологични задачи;
* изготвяне на протокол, в който се описва проведения експеримент, получените резултати и тяхната обработка, представянето им под формата на фигури, таблици, графики.

Всички учебни материали (лекционен курс и практически ръководства за упражненията) са отпечатани и са достъпни, както в библиотеката, така и в книжарницата на университета.

1. **Методи и критерии на оценяване**

В рамките на учебната програма е включен текущ контрол, който има за цел да провери степента на усвояване на преподавания учебен материал през семестъра.

Дисциплината приключва с изпит, включващ материала от учебната програма.

Крайната оценка по дисциплината се формира от 2 компонента:

**40% от резултатите от текущия контрол + 60% от резултата от изпита.**

Студентите имат право да се информират за резултатите от писмените си работи и да се запознаят с мотивите за поставената оценка.

Всички писмени работи (от текущ контрол и изпит) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

1. **Език на преподаване**

Български

1. **Стажове/практика**

Не

1. **Изготвил описанието**

Доц. д-р Георги Патронов ..................................

Доц. д-р Мария Ангелова-Ромова ..…...............