***Структура обучающего модуля.*** Курс «Теоретические основы элементоорганической химии для 4-5 года обучения в специалитете химического факультета университета, тема «Фосфорорганическая химия».

***Блок «Вход».*** Входная проверочная работа в виде теста на выявление общих остаточных знаний по органической и неорганической химии: 40 вопросов по основным механизмам реакций в органической химии, вопросы по соединениям фосфора, координационным числам фосфора, типы соединений, которые он образует, применение фосфорорганических соединений. При наборе более 60% баллов учащийся переходит к изучению модуля, в обратном случае – в модуль актуализации для повторения пройденного материала.

***Блок «Обобщения».*** Объяснение структуры курса, разбалловки, введение основных терминов.

* *Блок актуализации.* Лекции по темам: Основные классы ФОС, классификация и номенклатура ФОС. Электронное строение атома фосфора. Трех- и пятивалентный фосфор. Шесть координационных состояний атома фосфора. Природа связи в соединениях фосфора различной координации, проблема участия d-орбиталей, многоцентровые многоэлектронные связи. Современные концепции координаии и валентности, многообразие координационных (сигма) и валентных (лямбда) состояний фосфора. Анализ примеров в химии стабильных состояний ФОС, метастабильные ФОС.
* *Исторический блок.* История возникновения и развития химии ФОС. Российская школа академика А.Е.Арбузова и немецкая школа А.Михаэлиса. Развитие химии ФОС в XX веке, современное состояние химии ФОС. Теоретическая и практическая значимость ФОС. Области практического применения - химические средства защиты растений, лекарственные препараты, боевые отравляющие вещества, комплексон, присадки к маслам и топливам, лиганды в комплексах. Экскурсия в Дом-музей академиков А.Е. и Б.А. Арбузовых.
* *Проблемный блок.* В этом блоке ставится проблемный вопрос*:* «Очистка хиральных третичных фосфинов, и использование их самих и их координационных соединений в катализе»
* *Экспериментальный блок.* Две лабораторные работы с последующей защитой (10 баллов каждая)

***Теоретический блок.*** Соединения однокоординированного фосфора. Соединения двухкоординированного фосфора. Общие принципы строения и реакционной способности соединений трехкоординированного фосфора. Корреляционный анализ в органической химии и химии ФОС. Основные классы соединений трехвалентного трехкоординированного фосфора. Фосфины:триалкилфосфиты, Гидрофосфорильные соединения. Общие принципы строения и реакционной способности соединений пятивалентного четырехкоординированного фосфора. Соединения пяти- и шестикоординированного фосфора - фосфораны и фосфораты. Методы синтеза, строение и реакционная способность. Особенности электронного и пространственного строения. Аксиальные и экваториальные заместители. Апикофильность. Явление псевдовращения в тригональной бипирамиде.

Две контрольные работы (по 30 баллов каждая) – в случае недобора баллов отправляются в блок ошибок. При успешном прохождении контрольных работ учащиеся продолжают изучение модуля.

***Блок генерализации.***

* *Блок применения.* Обсуждение в виде семинара применение фосфорорганических соединений в современном мире, металлокомплексов с третичными фосфинами, фосфиноксидами.
* *Блок стыковки.* В этом блоке дается ответ на вопрос, поставленный в проблемном блоке.
* *Блок углубления.* Выполнение задач повышенной трудности, расшифровка сложных ЯМР- спектров 1Н и 31Р фосфорорганических соединений, решение усложненных цепочек реакций (20 доп.баллов)
* *Блок ошибок.* Разбор наиболее частых ошибок. Возможность переписать контрольную работу в случае недобора баллов.

***Блок «Выход»****.* Зачет в форме устного опроса по любым темам из модуля. 60 баллов.

**Баллы:** Итоговая оценка состоит из суммы контрольной и лабораторной работ и зачета в форме устного опроса (40+20+2\*30+60=180). Набрать дополнительные 20 баллов можно при прохождении блока углубления. Итоговый результат делится на два.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оценка** | Неуд. | Удов. | Хор. | Отл. |
| **Балл** | 55-65 | 65-75 | 75-82 | 82-100 |