

ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

*к аккредитации бакалаврских и магистерских образовательных программ
по химии и родственным ОП химического профиля
(состояние на 15.03.2005)*

Примечание

Эти предметно-специфичные требования действительны только во взаимосвязи с общими критериями ASIIN («Требования и порядок прохождения аккредитации по бакалаврским и магистерским образовательным программам в области инженерии, архитектуры, информатики, естественных наук и математики» – в дальнейшем: «ASIIN-рекомендации»).

Экспертный комитет 09 «Химия и техническая химия» отвечает за аккредитацию всех бакалаврских и магистерских образовательных программ (ОП), в которых доля химических предметов и молекулярных наук составляет более 50% от общего числа обязательных дисциплин. В случае, если процентная доля ниже, то аудиторы экспертного комитета «Химия», число которых оговаривается заранее, могут быть приглашены к участию в процедуре аккредитации, проводимой под руководством другого экспертного комитета.

В дальнейшем рассматривается специфичность целей, требований и учебного содержания бакалаврских и магистерских ОП по направлению «Химия», равно как и тех междисциплинарных ОП, в которых содержится объемный цикл химических дисциплин. Приведенные описания следует воспринимать как ориентировочные, допускающие обоснованные отклонения и помогающие оформить аккредитационные документы и провести экспертизу ОП в ходе аккредитации. Предметно-специфичные требования отражают современное состояние квалифицированной подготовки химиков и нуждаются в регулярной адаптации к прогрессивным изменениям в науке и практике. Наряду с международной гармонизацией и модуляризацией большое внимание при создании новых ОП по химии следует уделять также их содержательным преобразованиям. В этой связи при разработке предметно-специфичных требований экспертным комитетом 09 «Химия и техническая химия» были учтены рекомендации профессиональных объединений, сообществ и координационных органов вузов.

Цели

С учетом множества разнообразных возможностей трудоустройства выпускников-химиков обязательным является базовое химическое и естественнонаучное образование, гарантирующее овладение как широкими знаниями основ, так и научными методами работы. Диплом бакалавра, с одной стороны, позволяет рано приступить к трудовой деятельности, а с другой стороны, служит предпосылкой для обучения по магистерским ОП химического и нехимического профиля. ОП профессионального образования должны готовить выпускников для работы в промышленности и бизнесе.

Среди образовательных результатов бакалаврского обучения следует, прежде всего, назвать следующие:

- овладение глубокими, для изучения химии обязательными, знаниями естественнонаучных основ
- овладение глубокими знаниями по ключевых химическим предметам: неорганической, органической и физической химии
- способность к практической работе в сфере химического производства или других профессионально значимых сферах
- знание правил личной и экологической безопасности
- в случае специализированных ОП, овладение научными знаниями по специальным дисциплинам ОП
- методическая компетентность
- способности к обнаружению и решению проблем
- навыки концептуального, аналитического и логического мышления
- коммуникативные навыки, в том числе на иностранном языке, способность к работе в команде
- присвоение образовательных стратегий для обучения через всю жизнь
- способность к решению научных задач и их письменной презентации в рамках бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Магистерские ОП по химии, биохимии и химическим инженерным наукам являются образовательные программы углубленного изучения выбранных отраслей химической науки.

Целями магистерских ОП являются:

- углубление знаний по ключевым предметам или значимым специальным или междисциплинарным предметам
- способности к научно-исследовательской деятельности в области химии или соответственно биохимии или химических инженерных наук.

Требования к обучению по бакалаврским ОП

Внедрение бакалаврской подготовки как первой ступени профессионального образования делает возможным, с одной стороны, упорядоченное окончание естественнонаучного обучения для раннего вхождения в мир труда, а с

другой стороны, ускоренное овладение профессиональными знаниями для тех студентов, которые стремятся к получению дополнительного образования, несвязанного с естественными науками (например, консалтинг, маркетинг, экономика, финансы, патентоведение и т.д.). С целью содействия признанию выпускников-бакалавров производственной сферой и бизнесом необходимо в содержание ОП включать конкретные профессионально значимые компоненты.

Наряду с введением в ключевые предметы «Неорганическая химия», «Физическая химия» и «Органическая химия» в рамках бакалаврской ОП особое внимание следует уделять адекватным учебным мероприятиям, передающим знания по естественнонаучным и информационно-техническим основам, прежде всего, по физике и математике/информатике. Содержание соответствующих модулей необходимо адаптировать к специфическим потребностям химического образования.

При обучении по специальным ОП (например, биохимии, макромолекулярной химии, технической химии) можно отказаться от определенного содержания общехимического образования, если это находит соответствующее отражение в названии и убедительно выстроенном учебном плане ОП. Учебный план может включать не только чисто химические предметы, но и предметы биологического, информационно-технологического и инженерного профиля с соответствующим предметным/тематическим каталогом или же предметы, к примеру, экономического, педагогического или журналистского профиля, подлежащие освоению в обязательном или факультативном порядке. Включение таких предметов в учебный план открывает широкие возможности профессионально значимых специализаций. Реализация бакалаврских ОП должна проводиться с обязательным учетом следующих специфических критериев, соблюдение которых во многом определяет возможности дальнейшего образования и профессионального пути:

Доли содержательных компонентов в учебном плане бакалаврской ОП:

минимум 90 кредитов	обязательные модули (основы химии и естественных наук; определяются в соответствии с типом ОП)
максимум 70 кредитов	специализированные предметы по химии, молекулярным и инженерным наукам, химической технике. Эти модули могут также предлагаться как обязательные модули по выбору
примерно 15 кредитов	вне- и межпредметное содержание (формирование коммуникативных и управленческих компетентностей,

специализированный английский и т.п.)

12 кредитов

бакалаврская выпускная квалификационная работа (ВКР)

Минимум 45% аудиторной учебной нагрузки следует предусмотреть для практик (практических учебных мероприятий), включая бакалаврскую ВКР.

Для удовлетворения требований многосторонней профессиональной подготовки выпускников необходимо в рамках ОП предлагать адекватные курсы по выбору и факультативные дисциплины.

Для особо квалифицированных студентов следует предусмотреть возможность прямого перехода от обучения по бакалаврской ОП к обучению в аспирантуре. В этом случае во время обучения в аспирантуре студент обязан набрать 60 кредитов из магистерской ОП. Детальные условия перехода к обучению в аспирантуре определяются факультетом.

Требования к обучению по магистерским ОП

Магистерская ОП сопряжена с бакалаврской и направлена на углубление и специализацию предметных знаний по химии или по какому-либо другому предмету (например, в области технических, естественных или экономических наук). При определении конкретного содержания магистерских ОП следует ориентироваться на особенности и специфические преимущества предлагающего их вуза. Только при утверждении условий приема на обучение по магистерским ОП необходимо учитывать наличие у кандидатов соответствующих способностей и их профессиональную пригодность.

В отношении учебных планов двухлетних магистерских ОП действуют следующие рекомендации:

минимум 15 кредитов углубление знаний (специализация) по ключевым предметам в зависимости от направленности и названия ОП

до 75 кредитов обязательные дисциплины по выбору

минимум 30 кредитов практики / практические учебные мероприятия (без магистерской ВКР)

30 кредитов магистерская выпускная квалификационная работа

Модуляризация

Модули ОП по химии, состоящие, как правило, из лекций, практических занятий, практик и семинаров, должны быть содержательно упорядочены и согласованы с другими родственными модулями программы. Также

необходимо принять меры по предотвращению дублирования учебного материала и избыточного числа экзаменов. Отдельные модули (учебные дисциплины или блоки из двух-трех учебных дисциплин) должны быть в содержательном плане подобраны так, чтобы их продолжительность ограничивалась одним семестром. В обоснованных исключительных случаях допускается их реализация на протяжении максимально двух семестров. Целесообразно стремиться к сбалансированным объемам модулей (примерно 4-12 кредитов).

Экзамены

В рамках трехлетней бакалаврской ОП максимальное число экзаменов, по итогам которых могут начисляться кредиты, должно составлять 24 (примерно 4 экзамена в один семестр). В рамках двухгодичной магистерской ОП число таких экзаменов не должно превышать 15.

Начисление кредитов всякий раз предполагает совершение измеряемых трудовых затрат:

- а) прохождение проверочных испытаний (например, сдача контрольной работы или устного экзамена),
- б) выполнение учебных заданий (подготовка докладов, прохождение коллоквиумов перед практикой, протоколы).

Суммарная оценка за модуль может складываться из многих оценок, выставленных по итогам успеваемости. Детали регулируются Положением о порядке сдачи экзаменов.

Начисление кредитов

Единицами измерения учебной нагрузки при составлении учебных планов являются кредиты. При их начислении за основу следует брать трудозатраты студента (включая подготовку к учебным занятиям, экзаменам, исправление ошибок и т.п.). При 1800 часах учебного времени в год 1 кредит соответствует 30 часам учебного времени, 60 кредитов – одному учебному году. Для практической реализации рекомендуются следующие расчетные показатели:

лекции / практические занятия / семинары:	1,3-1,7 кредитов / при условии, если учебное мероприятие проводится раз в неделю в течение академического часа на протяжении всего семестра (1 SWS = 15 часам)
практики:	0,6-1,0 кредитов / при условии, если учебное мероприятие проводится раз в неделю в течение академического часа на протяжении всего семестра (1 SWS = 15 часам)

Если по окончании практик предусмотрены экзамены, то следует начислять большее количество кредитов.

Название ОП

Многочисленные возможности реорганизации и специализации новых ОП по химии требуют, чтобы их название отражало основное содержание ОП. При выборе содержания особое внимание следует уделять формированию профессионально значимых компетентностей.

Приложение*

Учебные результаты и области знаний

Ожидается, что выпускники бакалаврских ОП по химии овладели знаниями в следующих областях химической науки. Поскольку эти знания могут усваиваться в рамках различных модулей, то следующая таблица помогает проверить распределение тем по учебным модулям.

Область знаний	Пройдено в рамках модуля
а) Основные аспекты химической терминологии и номенклатуры; правила и единицы измерения	
б) Важнейшие типы химических реакций и их характеристики	
в) Принципы и методы химического анализа; свойства химических соединений	
г) Важнейшие методы изучения структур, включая спектроскопию	
д) Свойства различных состояний материи и теории, применяемые для их описания	
е) Принципы термодинамики и их применение в химии	
ж) Принципы квантовой механики и их использование для описания структур и свойств атомов и молекул	
з) Кинетика химических процессов, включая катализ; механистические интерпретации химических реакций	

* Это приложение должно заполняться в обязательном порядке теми вузами, которые претендуют на получение права присваивать своим выпускникам по окончании аккредитованных ОП степень евробакалавра.

и) Характерные свойства элементов и их соединений, включая родственные связи и тенденции (trends), исходя из их положения в периодической системе элементов	
к) Структурные особенности химических элементов и их соединений, включая стереохимию	
л) Свойства алифатических, ароматических, гетероциклических и металлоорганических соединений	
м) Свойства и поведение функциональных групп в органических молекулах	
н) Важнейшие синтетические методы органической химии; преобразование функциональных групп, образование С-С и С-Гетероатом связей	
о) Взаимосвязь между свойствами материала и свойствами индивидуальных атомов и молекул, включая макромолекулы (как природные, так и синтетические), полимеры и другие родственные материалы	
п) Структура и реакционная способность важнейших биомолекул и химия важнейших биологических процессов	