Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
24 июня 2022 г.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Программа учебной дисциплины предметно-методического модуля по химии

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профиль) образовательной программы

Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составители: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «26» мая 2022 г. №7

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

1. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика по химии включена в обязательную часть Блока 2. Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия» очной формы обучения.

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Целью практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся и приобретение им практических навыков и компетенций в области химии.

Практика направлена на формирование профессиональной компетентности в предметной области, готовности использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона при решении педагогических задач профессиональной деятельности.

В процессе проведения учебной практики по химии предполагается решение следующих **задач:**

- Ознакомить студентов с современными физико-химическими методами анализа, применяемыми в научных исследованиях и прикладных целях;
- Обучить навыкам практической работы в химической лаборатории, в том числе с высокотехнологическим оборудованием;
- Приобретение опыта разработки элементов образовательных программ с использованием теоретических знаний, практических умений и навыков в области со-временных методов химического анализа, в том числе с использованием цифровых технологий.
- ознакомить студентов с производственными и научно-производственными предприятиями региона, использующими в своей деятельности химические производства и технологии; с историей развития предприятий химической промышленности региона, с передовыми методами производства, сырьем и методами его подготовки, с вопросами охраны труда и охраны окружающей среды в производственной сфере;
- получить опыт разработки элементов образовательных программ при реализации проектов (основных и дополнительных программ обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО) с использованием образовательного потенциала социокультурной среды региона.

Учебная (проектно-технологическая) практика направлена на достижение следующих образовательных результатов:

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК 2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм УК-2.2 Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач УК-2.3 Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов ОПК – 2 Способен участвовать в разработке основных	ОР-1 знает совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели	ОР-2 умеет оценивать вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	ОР-3 владеет инструментами и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов

и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) ОПК – 2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования. ОПК – 2.2 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. ОПК – 2.3 Осуществляет отбор педагогических и	ОР-4 знает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	ОР-5 умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	ОР-6 владеет отбором педагогических и других технологий, в том числе информационно-

других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов			коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии	ОР-7 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области химии	ОР-8 осуществлять выбор наиболее целесообразных методов, средств и форм организации учебного процесса, в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ОР-9 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий (в том числе информационных) в обучении химии

обучения, в том числе информационные.			
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	ОР-10 знает педагогические закономерности, принципы и подходы к организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	ОР-11 умеет использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании химии в учебной и во внеурочной деятельности.	

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика по химии включена в обязательную часть Блока 2. Практика предметно-методического модуля по профилю «Химия» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия» очной формы обучения и носит комплексный характер.

Базой для освоения данной практики являются следующие дисциплины: Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия, Физическая и коллоидная химия, Органическая химия, Прикладная химия.

Практика реализуется на 3 курсе в 5 семестре и на 4 курсе в 8 семестре.

Знания, умения и навыки, полученные во время прохождения практики, необходимы как предшествующее для освоения дисциплин: Неорганический синтез, Органический синтез, Химия окружающей среды.

Результаты практики являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик, относящихся к предметно- методическому модулю по химии.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	Всего		Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.					
	Зач. ед.	Часы				
5	2	72	32	-	40	Зачет с оценкой
8	3	108	48	-	60	Зачет с оценкой
Итого:	5	180	80	-	100	-

5. Содержание практики, формы отчетности по практике

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
5 семестр			
Раздел I. Характеристика физико- химических методов анализа			
Тема 1. Основные понятия	4		5
Тема 2. Характеристика физико-химических методов анализа	2		5
Раздел II. Классификация физико-химических методов анализа			
Тема 1. Гравиметрический метод анализа	6		5
Тема 2. Хроматографический метод анализа	6		5
Тема 3. Титриметрический метод анализа	10		10
Тема 4. Защита индивидуальных заданий	4		10
Итого за семестр	**32**		**40**
8 семестр			
Раздел I. Учебная практика по химии в форме экскурсий на заводы и цеха предприятий г. Ульяновска и Ульяновской области с химическим уклоном			
Тема 1. Организационная конференция по практике	2		
Раздел II. Учебно – ознакомительные экскурсии на предприятия г. Ульяновска и Ульяновской области			
Тема 1. Технологическая схема водоподготовки	5		7
Тема 2. Технологическая схема очистки воды	5		7
Тема 3. Технологические схемы подготовки строительных смесей	6		7
Тема 4. Ядерная энергетика	6		8
Тема 5. Текстильная промышленность	6		7
Тема 6. Производство медицинского стекла	4		7

Тема 7. Композиционные материалы	6		7
Раздел III. Заключительная конференция по практике			
Итоговое занятие. Защита проектов	8		10
Итого за семестр	48		60
ИТОГО:	**80**	**-**	**100**

Краткое описание содержания тем (разделов):

5 семестр

Раздел I. Характеристика физико- химических методов анализа

Тема 1. Основные понятия

Физико-химический анализ объединяет большое число количественных методов, основанных на измерении различных физических свойств соединений или простых веществ с использованием соответствующих приборов. К таким свойствам относятся: плотность, поверхностное натяжение, вязкость, поглощение лучистой энергии, помутнение, излучение, комбинационное рассеяние света, вращение плоскости поляризации света, показатель преломления, дисперсия, флуоресценция и фосфоресценция, дифракция рентгеновских лучей и электронов, ядерный и электронный магнитный резонанс, полуэлектродные потенциалы, потенциалы разложения, электрическая проводимость, диэлектрическая постоянная, магнитная восприимчивость, температура фазовых превращений, теплота реакции, теплопроводность, радиоактивность и другие физические свойства.

Тема 2. Характеристика физико-химических методов анализа

Физико-химические методы анализа – это экспресс-методы. Несмотря на то, что при этом используют дорогостоящую аппаратуру, достигается большая экономия средств и сил благодаря быстроте определения. Вместе с тем большая часть методов обладает и высокой чувствительностью, что значительно расширяет возможности исследования и одновременно позволяет снизить расходы реактивов.

Раздел II. Классификация физико-химических методов анализа

Тема 1. Гравиметрический метод анализ

Гравиметрический анализ (гравиметрия, весовой анализ) — метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества.

Метод осаждения

Метод отгонки

Метод выделения.

Методы осаждения объединяют объемно-аналитические определения, в основе которых лежат реакции образования осадков малорастворимых соединений.

Сущность методов осаждения состоит в том, что определяемое вещество(ион) количественно переводится в осадок.
О массе вещества судят по затраченному объему рабочего раствора

Тема 2. Хроматографический метода анализа

Хроматография – это физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами – подвижной и неподвижной. Неподвижной фазой обычно служит твердое вещество (сорбент) или пленка жидкости, нанесенная на твердое вещество. Подвижная фаза представляет собой жидкость или газ, протекающий через неподвижную фазу.

Тема 3. Титриметрический метод анализа

Титриметрический анализ – метод количественного анализа, основанный на измерении объёма раствора реактива точно известной концентрации (титранта), расходуемого для реакции с определяемым (титруемым) веществом.

Тема 4. Защита индивидуальных заданий. Подготовка отчетной работы по индивидуальной теме и представление перед аудиторией.

8 семестр

Раздел I. Учебная практика по химии в форме экскурсий на заводы и цеха предприятий г. Ульяновска и Ульяновской области с химическим уклоном

Тема 1. Организационная конференция по практике.

Студенты знакомятся с целью и содержанием практики, правилами техники безопасности во время посещения заводов, графиком проведения экскурсий, адресами заводов. Студентам сообщаются требования к оформлению отчетов по практике, предлагаются и распределяются индивидуальные задания. Для получения зачета по практике необходимо посетить все запланированные заводы, написать и защитить отчет по практике или выполнить индивидуальное задание.

Раздел II. Учебно – ознакомительные экскурсии на предприятия г. Ульяновска и Ульяновской области

Тема 1. Технологическая схема водоподготовки

Сравнивая качество воды природных источников (задание студенту) с требованиями потребителя, выбирают методы обработки воды. При подготовке питьевой воды, если забор ее производится из открытых водоемов, применяют следующие основные технологические операции: осветление-удаление взвешенных веществ; обесцвечивание — устранение веществ, обусловливающих цветность воды; обеззараживание — уничтожение содержащихся в воде бактерий. Сооружения для коагулирования и осветления воды одновременно осуществляют обесцвечивание воды. Хлорирование воды производится дважды: перед смесителем (первичное хлорирование) и после фильтров (вторичное хлорирование). Состав основных сооружений водоочистной станции для осветления и обесцвечивания выбирается в зависимости от качества исходной воды, а также производительности станции и местных условий.

Тема 2. Технологическая схема очистки воды

Комплекс мероприятий по удалению загрязнений, содержащихся в бытовых и промышленных сточных вод перед выпуском их в водоёмы. Очистка сточных вод осуществляется на специальных очистных сооружениях.

Процесс очистки делится на 4 этапа:

- механический
- биологический
- физико-химический
- дезинфекция сточных вод.

Тема 3. Технологические схемы подготовки строительных смесей

При внедрении в производство новых составов необходимо учитывать технологические особенности сырья и производства. Классификация сухих строительных смесей осуществляется по назначению Технологический процесс приготовления строительных смесей состоит из операций по приему и складированию составляющих материалов, дозирования и перемешивания их и выдачи готовой смеси на транспортные средства. Иногда в данный технологический цикл включаются дополнительные операции.

Тема 4. Ядерная энергетика

Отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путём преобразования ядерной энергии. Обычно для получения ядерной энергии используют цепную ядерную реакцию деления ядер плутония-239 или урана-235. История ГНЦ НИИАР г.Димитровград, Ульяновская область. В институте действуют 6 исследовательских ядерных реакторов, крупнейший в Европе комплекс для послереакторных исследований элементов активных зон атомных реакторов, комплекс установок для НИОКР в области ядерного топливного цикла, радиохимический комплекс и комплекс по обращению с радиоактивными отходами.

Тема 5 Текстильная промышленность

Группа отраслей лёгкой промышленности, занятых переработкой растительных (хлопок, лён, пенька, кенаф, джут, рами), животных (шерсть, шёлк коконов шелкопряда), искусственных и синтетических волокон в пряжу, нити, ткани. Ульяновская трикотажная фабрика «Русь» создаёт качественный трикотаж, работает по полному производственному циклу: от переработки сырья и до выпуска готовой продукции. Многолетний опыт производства, современное оборудование, высочайшее качество сырья и строжайший контроль

Тема 6. Производство медицинского стекла

Медицинское стекло предназначено для хранения и упаковки лекарственных средств, инъекционных и бактериологических растворов, а также для изготовления предметов по уходу за больными. К медицинским стеклам относятся аптекарская посуда, ампулы, флаконы для антибиотиков и т. п. Заводы медицинского стекла выпускают в довольно большом количестве стеклянные трубки и дрот, из которых затем изготовляются шприцевые цилиндры, ампулы, флаконы, пробирки и другие изделия. Завод «Остров Джус»: фармацевтическое производство изделий из стекла. Динамично развивающееся российское предприятие с многолетним опытом стекловарения и выпуска сложных видов изделий. Завод производит полный комплекс медицинской тары и упаковки высокого качества.

Тема 7. Композиционные материалы

Искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с чёткой границей раздела между ними. В большинстве композитов (за исключением слоистых) компоненты можно разделить на *матрицу* (или *связующее*) и включённые в неё *армирующие*

элементы (или *наполнители*). В композитах конструкционного назначения армирующие элементы обычно обеспечивают необходимые механические характеристики материала (прочность, жёсткость и т. д.), а матрица обеспечивает совместную работу армирующих элементов и защиту их от механических повреждений и агрессивной химической среды. Завод «Легран Ульяновский», имеющий цеха инжекции и экструзии, для получения кабель каналов и рамок для розеток и выключателей.

Раздел III. Заключительная конференция по практике

Итоговое занятие. Защита проектов
Подготовка и изготовление наглядных пособий по конкретному производству с его описанием: коллекции, например, «сырье – промежуточный продукт – готовый продукт», стенды, модели аппаратов или производств.

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестацииобучающихся

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков иличностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателяформирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации ОС-1 Устный опрос ОС-2 Дневник ОС-3 Индивидуальная работа ОС-4 Дифференцированный зачет в форме устного собеседования	ОР-1 знает совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели ОР-2 умеет оценивать вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения

		поставленных задач ОР-3 владеет инструментами и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов ОР-4 знает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования ОР-5 умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) ОР-6 владеет отбором педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ ОР-7 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области химии ОР-8 осуществлять выбор наиболее целесообразных методов, средств и форм организации учебного процесса, в соответствии с требованиями ФГОС ОО ОР-9 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий (в том числе информационных) в обучении химии ОР-10 знает педагогические закономерности, принципы и подходы к организации

		развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ОР-11 умеет использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании химии в учебной и во внеурочной деятельности.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Оценочным средством итогов учебной практики является защита индивидуальной работы с приложением оформленного дневника.

1.Дневник.

Содержание дневника

В дневнике должны быть отражены все производственные экскурсии с указанием

- наименование предприятия,
- краткая история предприятия и его экономическое значение в народном хозяйстве страны,
- основная продукция: наименование, сорта, объем производства, ее применение,
- виды сырья и его подготовка,
- технологическая схема производства, стадии технологического процесса, основные аппараты,
- химизм процессов, условия проведения реакций,
- структура предприятия (основные цеха),
- производительность завода, цехов, аппаратов,
- побочные продукты производства и их использование,
- борьба с загрязнением окружающей среды,
- современное состояние и перспективы развития производства,
- другие сведения о заводе.

Дневник может выполнятся, как в письменном, так и печатном виде.

2.Индивидуальное задание В ходе самостоятельной работы студенты:

– готовят реферат о развитии химической промышленности, достижениях отдельных отраслей химической промышленности, истории развития и перспективах развития отдельных химических производств, применении различных материалов (нефть, газ, полимеры, металлы, композиционные материалы и др.) в народном хозяйстве;

или

– готовят наглядные пособия по конкретному производству с его описанием:

коллекции, например, «сырье – промежуточный продукт – готовый продукт», стенды, модели аппаратов или производств.

Правильно оформленная работа должна включать в себя:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основную часть.
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

7. Приложение (я).

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-4 Дифференцированный зачет

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося применять теоретические знания на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
5семестр		
1.	Устный опрос	50
2.	Индивидуальная работа	150
Итого		200

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
8 семестр		
1.	Устный опрос	50
2.	Дневник	50
3.	Индивидуальная работа	200
Итого		300

Критерии выставления зачета

По итогам практики, трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ в 5 семестре и 3 ЗЕ в 8 семестре, студент набирает определённое количество баллов, характеризующее качество освоения студентом знаний, умений и навыков по практике согласно следующим таблицам.

Оценка	**Баллы (2 ЗЕ)**
«отлично»	181-200
«хорошо»	141 - 180
«удовлетворительно»	101-140
«неудовлетворительно»	100 и менее

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«отлично»	271-300

«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Основы химической технологии : учебно-методическое пособие / под общей редакцией Г. И. Остапенко. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 387 с. — ISBN 978-5-8259-1380-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139961

2. Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212487

3. Брук, Л. Г. Основы химической технологии : учебное пособие / Л. Г. Брук, Е. В. Егорова, О. Л. Калия. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171500

Дополнительная литература

1. Дюсембаева, А. А. Химическая технология : практикум : [16+] / А. А. Дюсембаева, В. Н. Носенко, О. А. Реутова. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. – 84 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613828

2. Практикум по прикладной химии и химической технологии : учебное пособие / составители Г. Ю. Андреева [и др.]. — 2-е изд. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146730

3. Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-4215-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818780

Интернет-ресурсы

1. Пестова Н.Ю. Прикладная химия - Электронное учебное пособие, 2013. Электронный ресурс: - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t8295-topic