

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ

Кафедра физики молекулярных систем

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Скирда В.Д.

(подпись)

« _ » _____ 2014 г

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СД.ДС.Ф.7 «ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ДИНАМИКА МОЛЕКУЛ»
(для специалистов 010701 «Физика полимеров»)

Казань – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК ФОРМА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.	
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СРС	
3. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА	
4. СРС ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ	
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ)	
7. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ИСТОЧНИКАМИ, УЧЕБНЫМИ И НАУЧНЫМИ ИЗДАНИЯМИ, ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКАМИ	

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК ФОРМА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.

Самостоятельная работа студента - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности

на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию с использованием информационно-поисковых систем, глобальной сети интернет.
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовка к презентациям и дискуссиям, устным опросам;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента и его будущей квалификационной степенью – подготовкой бакалавра или магистра. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Также целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубление и расширение теоретических знаний;

формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;

развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

развитие исследовательских умений;

использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию, например:

участие в дискуссиях и устных опросах.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

подготовка к устным опросам и дискуссиям;

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

текущие консультации;

устный опрос как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);

Лимит времени для проведения самостоятельной работы студентов аудиторно отводится преподавателем непосредственно на уроке, для каждого вида работы определенный. Время на внеаудиторную самостоятельную работу студентов берется в соответствии с учебным планом.

Основной формой контроля самостоятельной работой студента являются практические занятия, устные опросы, защита презентаций. Контрольные работы, проводимые в соответствии с рабочей программой дисциплины, также являются важным средством проверки уровня знаний, умений и навыков. Массовой формой макромолекулы, их типы. Идеальная полимерная цепь. Свободно-сочлененная цепь, гибкость полимерной цепи. Цепь с фиксированным валентным углом. Идеальная цепь как случайное блуждание. Самодиффузия молекул и тензор коэффициента самодиффузии. Контроля являются зачеты и экзамены.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при решении задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

4. СРС ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Работу по формированию умений, обеспечивающих самостоятельное изучение студентом нового материала, нужно начинать во время лекционных занятий. В рамках курса предлагается изучить самостоятельно изучить тот или иной материал учебника или самостоятельно найти соответствующую информацию. Специальные вопросы и задания, ориентирующие студентов и ведущие к конечной цели данной работы, заранее пишутся на доске (или проецируются на экран). Также студент снабжается списком вопросов, на которые он должен уметь ответить в результате освоения данной темы. Затем, уровень полученных знаний контролируется в форме устного опроса или задания на практических занятиях.

Таким образом, при получении задания при освоении нового материала студенту необходимо ознакомиться со списком вопросов и заданий по теме, определиться с источником информации. Далее выделить сформулировать ответы на поставленные вопросы на основании полученной информации, быть готовым ответить на дополнительные проблемные вопросы преподавателя, обозначить вопросы к преподавателю, если какие-то аспекты остались непонятыми.

В процессе изучения дисциплины наряду с некоторыми теоретическими сведениями студенты овладевают определенными приемами

решения задач на практических занятиях. Преподаватель знакомит их с такими приемами, показывая решение задач этого образца, раскрывает перед студентами технологию решения задачи, показывает, чем мотивировано применение некоторого метода решения, чем обусловлен выбор того или иного пути.

Работа над задачей тоже может быть полностью самостоятельной работой студентов. Она преследует несколько целей:

продолжить формирование умений самостоятельно изучать текст, который в данном случае представляет собой задачу;

обучить рассуждениям;

обучить оформлению решения задач. К тому же студенты будут знать, что у них имеется образец рассуждений и оформления задачи, к которому они могут обратиться при решении другой задачи или при проверке

При выполнении практических заданий и решений задач студент без какой-либо помощи должен наметить пути решения, правильно выполнить все построения, преобразования, вычисления, правильно оформить решенную задачу. В случае необходимости студент должен четко сформулировать вопросы или уточнения к задаче или заданию. Поскольку при полностью самостоятельном решении задач логика и подходы студента к решению плохо контролируются, то студент должен быть готов изъяснить свой подход, последовательность действий, обосновать каждый этап решения задачи получить комментарии преподавателя, предположить альтернативные способы решения этой же задачи.

Примерный список заданий для практических занятий:

Уравнения Максвелла, волновое уравнение, поляризованное излучение.

Тензоры магнитной восприимчивости и поляризуемости молекулы.

Модели молекул Стюарта-Бриглеба. Аддитивная схема для подсчета объема молекул.

Уравнения Лагранжа, Обобщенные координаты. Колебания многоатомных молекул.

Спектр времен релаксации.

Магнето-химическая схема Паскаля и структура молекулы.

Физ. смысл волновой функции. Матричные элементы операторов и их временная зависимость.

Идеальная цепь как случайное блуждание. Самодиффузия молекул и тензор коэффициента самодиффузии.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ

При самостоятельной работе по подготовке к устному опросу необходимо ознакомиться с темой и списком вопросов по теме. Повторите лекционный материал по теме, отметьте «проблемные» точки. Определите необходимую литературу из рекомендованной к курсу, можно

воспользоваться источниками в интернет. При работе с источниками, учебниками и методическими пособиями, выполняйте общие рекомендации, изложенные ниже. Сформируйте тезисный список ответов на вопросы, со своими замечаниями и комментариями. Студент должен быть готов ответить на поставленные вопросы, аргументировать свой вариант ответа, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. После окончания опроса оценить степень правильности своих ответов, уяснить суть замечаний и комментариев преподавателя.

В рамках данной дисциплины особое внимание необходимо уделить основам и принципам метода ЯМР, прояснить для себя преимущества и ограничения данного метода, уточнить особенности его применения для биосистем, осознать междисциплинарный контекст изучаемой информации.

Список тем и примерных вопросов к устному опросу по дисциплине:

Тема 1. Введение, цель курса. История изучения молекул.

устный опрос, примерные вопросы:

Введение, цель курса. Определение молекулы, её устойчивость. История изучения молекул. Уравнения Максвелла, волновое уравнение, поляризованное излучение.

Тема 2. Электрические моменты молекул. Магнитный момент молекулы, восприимчивость.

устный опрос, примерные вопросы:

Электрические моменты молекул: монопольный, дипольный, квадрупольный. Индуцированный дипольный момент, поляризуемость молекулы. Магнитный дипольный момент; магнитный момент молекулы, восприимчивость. Тензоры магнитной восприимчивости и поляризуемости молекулы.

Тема 3. Геометрические характеристики молекул.

устный опрос, примерные вопросы:

Геометрические характеристики молекул. Размеры молекул как шаров. Равновесная конфигурация молекулы, ядерный, скелет двух-, трех- и четырехатомных молекул. Ядерный скелет молекул углеводородов, насыщенных и ненасыщенных. Характеристики ядерного скелета: длина хим. связей, валентные углы, атомные радиусы. Пространственное строение молекул, молекулярный радиус. Модели молекул Стюарта-Бриглеба. Аддитивная схема для подсчета объема молекул.

Тема 4. Внутреннее вращение в молекулах. Механические свойства молекул.

устный опрос, примерные вопросы:

Внутреннее вращение в молекулах. Поворотная изомерия этана и 1,2-дихлорэтана. Поворотные изомеры углеводородов и полимеров, времена жизни изомеров. Механические свойства молекул. Динамика изолированной

частицы, n частиц. Вращение n связанных частиц. Тензор момента инерции, классификация молекул по этому тензору. Внутренние колебания в молекулах. Гармонический осциллятор, двухатомная молекула. Уравнения Лагранжа, Обобщенные координаты. Колебания многоатомных молекул. Секулярное уравнение, нормальные колебания.

Тема 5. Электрические свойства молекул, их структура и динамика. Классический подход.

устный опрос, примерные вопросы:

Электрические свойства молекул, их структура и динамика. Классический подход. Энергия молекул во внешних полях. Уравнения Клаузиуса-Мосотти и Лорентц-Лоренца для неполярных молекул. Ориентационная (дипольная) поляризация. Уравнения Ланжевена-Дебая. Дипольные моменты, структура и внутреннее вращение. Закон аддитивности для дипольных моментов молекул. Молекула в переменном электрическом поле, её динамика. Уравнения Дебая, кривые поглощения и дисперсии. Представление Коула-Коула. Спектр времен релаксации. Соотношения Кронига-Крамерса. Время диэлектрической релаксации Дебая.

Тема 6. Магнитные свойства молекул и их структура.

устный опрос, примерные вопросы:

Магнитные свойства молекул и их структура. Диамагнетики и парамагнетики. Диамагнетизм Ланжевена. Формула диамагнитной восприимчивости Ван-Флека. Магнето-химическая схема Паскаля и структура молекулы.

Тема 7. Некоторые сведения из квантовой механики. Постулаты квантовой механики.

устный опрос, примерные вопросы:

Некоторые сведения из квантовой механики. Операторы, их свойств эрмитовы операторы, собственные значения и функции. Свойства эрмитовых операторов. Постулаты квантовой механики: замена физ. величин на операторы, уравнение Шредингера, стационарные со-стояния, суперпозицион. состояние, среднее значение наблюдаемой величины. Физ. смысл волновой функции. Матричные элементы операторов и их временная зависимость. Теория возмущений, зависящих от времени. Полуклассическая теория взаимодействия частиц с электромагнитным излучением: а) электрическое дипольное, б) магнитное дипольное, в) электрическое квадрупольное взаимодействия. Правила отбора. Модельные квантово-механические задачи: а) частица на окружности б) внутреннее вращение.

Тема 8. Макромолекулы, их типы. Идеальная полимерная цепь. Идеальная цепь как случайное блуждание. Самодиффузия молекул.

устный опрос, примерные вопросы:

Макромолекулы, их типы. Идеальная полимерная цепь. Свободно-сочлененная цепь, гибкость полимерной цепи. Цепь с фиксированным валентным углом. Идеальная цепь как случайное блуждание. Самодиффузия молекул и тензор коэффициента самодиффузии.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Подготовка к экзамену или зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену или зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене или зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

При подготовке к экзамену или зачету необходимо ознакомиться списком вопросов к экзамену/зачету, повторно ознакомиться с лекционным материалом, систематизировать информацию по курсу. Особое внимание следует уделить разделам курса, изученным самостоятельно и вызывавшим наибольшие затруднения при теоретическом изучении и решении практических задач.

7. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались. Многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания.

Основные рекомендации преподавателя можно описать следующим образом:

- составить перечень книг, с которыми следует ознакомиться;
- систематизировать перечень (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для подготовки к устным опросам, презентациям, и т.д.);

Поскольку основной целью чтения источником является получение информации, то для студента при самостоятельной работе с литературой необходимо - усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал, отметить «пробелы» и проблемы в понимании материала, наметить способы их решения (консультации преподавателя, дополнительная литература и т.п.).