

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИПОЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Профиль подготовки

Органическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

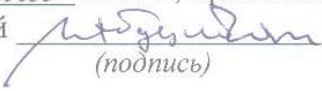
Очная

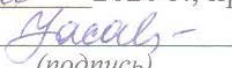
Статус дисциплины: *вариативная по выбору*

Махачкала, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Дипольные моменты в органической химии» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета)
от «12» сентября 2016 г. № 1174.

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Алиева С.А.,
к.х.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «19» февраля 2020 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» февраля 2020 г., протокол № 6.
Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «26» 03 2020 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Дипольные моменты в органической химии” входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ДВ.8.2 по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с строением как органических соединений, так и комплексных соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных ПК-1,2,5,7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциров анный зачет, экзамен)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экза мен		
	Все го	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации		
8 сем.	108	22	28	-	-	-	58	зачет

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины “Дипольные моменты в органической химии” является расширить у студентов знания, полученные в курсе физической химии и в курсе физические методы исследования. Значимость этого метода исследования дает большие возможности при установлении строения как органических соединений, так и комплексных соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина “Дипольные моменты в органической химии” входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ДВ.8.2 специалитета 04.05.01 “Фундаментальная и прикладная химия” и является дисциплиной по выбору.

Курс “Дипольные моменты в органической химии” непосредственно связан с курсами “Физическая химия” и “Физические методы исследования”.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: теоретические основы, проблемы развития методов исследования строения органических соединений Умеет: ставить перед собой задачу в исследовании строения органических соединений Владеет: методом измерения диэлектрической проницаемости, плотности, перегонкой растворителей
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знает: устройство диэляметра, измерительной ячейки. Умеет: готовить растворы для определения емкости, уметь измерять весовую плотность растворов Владеет: методикой экспериментального измерения диэлектрической проницаемости, расчетным методом определения дипольного момента
ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.	Знает: современные методы исследования органических соединений Умеет: делать предположения о возможных строениях органических соединений на бруттоформуле Владеет: современными методами спектроскопии и другими методами исследования органических соединений
ПК-7	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: оформление и сопоставление полученных результатов с имеющимися данными в литературе Умеет: оформлять полученные результаты в виде статей, рефератов и докладов Владеет: грамотным и научным изложением полученного материала

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов

4.2. Структура дисциплины.

12. Структура дисциплины									
№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семе стр	Нед еля сем естр а	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самосто ятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семест ра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семест рам</i>)
				Ле кц ии	Прак тиче ские заня тия	Лабо рато рные занят ия	Контр оль самост . раб.		
	Модуль 1. Природа дипольного момента и методы его определения								
1	Природа дипольного момента	8	1	2		-		6	устный опрос, тестирование
2	Методы экспериментального определения дипольного момента.	8	2-4	4		6		4	устный опрос, тестирование
3	Расчетный аппарат метода дипольных моментов	8	4-5	2		4		8	устный опрос, тестирование
	<i>Ит ого по модулю 1:</i>			8		10		18	коллоквиум
	Модуль 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений								
4	Дипольный момент и симметрия молекулы	8	5-7	2		6		8	устный опрос, тестирование
5	Дипольные моменты и некоторые специальные проблемы строения и свойств органических соединений	8	8	4		-		6	устный опрос, тестирование
6	Дипольные моменты и электронное строение органических соединений	8	9	2		-		8	устный опрос, тестирование
	<i>Ит ого по модулю 2:</i>			8		6		22	коллоквиум
	Модуль 3. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений								
7	Индукционный эффект	8	10- 12	2		6		6	устный опрос, тестирование
8	Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами	8	13- 15	2		6		6	устный опрос, тестирование
9	Дипольные моменты и внутримолекулярная поляризация	8	16- 17	2		-		6	устный опрос, тестирование
	<i>Ит ого по модулю 3:</i>			6		12		18	коллоквиум
	Итого		108	22	-	28	-	58	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Природа дипольного момента и методы его определения

Тема 1. Природа дипольного момента. Электрический дипольный момент. Дипольный момент сложной молекулы. Суммарный дипольный момент. Факторы, обуславливающие возникновение дипольного момента.

Тема 2. Методы экспериментального определения дипольного момента. Определение дипольного момента в парообразной фазе. Определение дипольного момента в разбавленных растворах. Эффект растворителя. Определение дипольного момента жидкости с помощью измерения диэлектрических потерь в микроволновой области.

Тема 3. Расчетный аппарат метода дипольного момента. Моменты связей и групп. Векторная аддитивная схема расчета дипольных моментов молекул на основе связевых и групповых моментов. Квантовомеханические расчеты дипольных моментов сложных молекул.

Модуль 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений

Тема 1. Дипольный момент и симметрия молекулы. Геометрическая цис-транс-изомерия относительно двойных связей. S-цис-транс-изомерия. Неплоские конформации арильных ядер в неконденсированных ароматических системах. Конформационный анализ насыщенных циклических систем. Внутреннее вращение относительно простых связей.

Тема 2. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений. Индукционный эффект. Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами. Мезомерные моменты. Моменты взаимодействия. Дипольные моменты и внутримолекулярная поляризация.

Тема 3. Дипольные моменты и некоторые специальные проблемы строения и свойств органических соединений. Таутомерия. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Дипольные моменты молекул в электронновозбужденных состояниях.

Модуль 3. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений

Тема 1. Индукционный эффект. Расчет индуцируемых дипольных моментов при рассмотрении молекулы как системы поляризуемых фрагментов. Расчет индуцируемых дипольных моментов при учете эффектов поляризации каждой отдельной связи. Дипольные моменты галогензамещенных метанов. Дипольные моменты в гомологических рядах. Индукционные эффекты заместителей в ароматическом ряду.

Тема 2. Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами. Мезомерные эффекты заместителей в бензольном ряду. Полярное сопряжение заместителей через п-фениленовую систему. Ароматические соединения с несколькими неконденсированными кольцами. Ароматические соединения с конденсированными ядрами. Производные нафталина.

Тема 3. Дипольные моменты и внутримолекулярная поляризация. Неальтернантные углеводороды и их производные. Мезоионные соединения. Соединения с удлиненной цепью сопряженных связей. Молекулы с координационными связями. Трансаннулярное взаимодействие.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Природа дипольного момента и методы его определения		
1	Лабораторная работа №1. Определение типа изомерии органического соединения. Определить тип изомера заданного органического соединения путем сравнения экспериментально найденного значения дипольного момента с рассчитанными для возможных изомеров на основании векторной аддитивной схемы.	10
Модуль 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений		
2	Лабораторная работа №2. Определение строения органических соединений методом парахора. Определить экспериментальное значение парахора и рассчитать теоретически для органического соединения. Вычислить значение для этого же соединения величину дипольного момента на аддитивной схеме.	6
Модуль 3. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений		
3	Лабораторная работа №3. Определение строения органического соединения методом рефракции. На основании определения показателя преломления для органического соединения по формуле Лорентц-Лоренца рассчитать рефракцию для органического соединения.	12

5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки специалистов широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями ФГОС предусматривается использование при проведении занятий следующих активных методов обучения:

- самостоятельное изучение теоретического материала с последующим разбором на семинарском занятии;
- подготовка к лабораторным работам;
- оформление результатов лабораторной работы;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к зачету.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

		вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1	Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о	Знает: основные положения и законы физической и коллоидной химии. При этом обратить внимание на свойства растворов, законы термодинамики и термохимии, кинетику химических и биологических процессов, ферментативные	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

	земле и биологи и в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	реакции и процессы. Особо важно знание основ коллоидной химии, строение и свойства коллоидных систем, их получение и очистку	
ПК-1	Способность проводить научные исследования по формулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: теоретические основы, проблемы развития методов исследования строения органических соединений Умеет: ставить перед собой задачу в исследовании строения органических соединений Владеет: методом измерения диэлектрической проницаемости, плотности, перегонкой растворителей	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
ПК-2		Знает: устройство диэльнометра, измерительной ячейки Уметь: готовить растворы для определения емкости, уметь измерять весовую плотность растворов Владеет: методикой экспериментального измерения диэлектрической проницаемости, расчетным методом определения дипольного момента	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
ПК-5		Знает: современные методы исследования органических соединений Умеет: делать предположения о возможных строениях органических соединений на бруттоформуле Владеет: современными методами спектроскопии и другими методами исследования органических соединений	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

ПК-7		Знает: оформление и сопоставление полученных результатов с имеющимися данными в литературе Умеет: оформлять полученные результаты в виде статей, рефератов и докладов Владеет: грамотным и научным изложением полученного материала	
------	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания.

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Природа дипольного момента и методы его определения

1. Природа дипольного момента.
2. Электрический дипольный момент.
3. Дипольный момент сложной молекулы.
4. Суммарный дипольный момент. Факторы, обуславливающие возникновение дипольного момента.
5. Методы экспериментального определения дипольного момента.
6. Определение дипольного момента в парообразной фазе.
7. Определение дипольного момента в разбавленных растворах.
8. Эффект растворителя. Определение дипольного момента жидкости с помощью измерения диэлектрических потерь в микроволновой области.
9. Расчетный аппарат метода дипольного момента.
10. Моменты связей и групп. Векторная аддитивная схема расчета дипольных моментов молекул на основе связевых и групповых моментов. Квантовомеханические расчеты дипольных моментов сложных молекул.

Модуль 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений

1. Дипольный момент и симметрия молекулы.
2. Геометрическая цис-транс-изомерия относительно двойных связей. S-цис-транс-изомерия.
3. Неплоские конформации арильных ядер в неконденсированных ароматических системах.
4. Конформационный анализ насыщенных циклических систем.
5. Внутреннее вращение относительно простых связей.
6. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений.
7. Индукционный эффект.
8. Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами.
9. Дипольные моменты и некоторые специальные проблемы строения и свойств органических соединений.
10. Дипольные моменты молекул в электронновозбужденных состояниях.

Модуль 3. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений

1. Индукционный эффект.
2. Расчет индуцируемых дипольных моментов при рассмотрении молекулы как системы поляризуемых фрагментов.
3. Расчет индуцируемых дипольных моментов при учете эффектов поляризации каждой отдельной связи.

4. Дипольные моменты галогензамещенных метанов. Дипольные моменты в гомологических рядах.
5. Индукционные эффекты заместителей в ароматическом ряду.
6. Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами.
7. Мезомерные эффекты заместителей в бензольном ряду.
8. Ароматические соединения с несколькими неконденсированными кольцами.
9. Дипольные моменты и внутримолекулярная поляризация.
10. Молекулы с координационными связями.

Контрольные вопросы к зачету

1. Что за величина дипольный момент?
2. Единицы измерения дипольного момента.
3. Электронная поляризация.
4. Атомная поляризация.
5. Ориентационная поляризация.
6. Статистическая теория поляризации жидких полярных диэлектриков.
7. Диэлектрические свойства вещества в переменном электрическом поле.
8. Природа дипольного момента.
9. Методы определения дипольного момента.
10. Определение дипольного момента в парообразной фазе.
11. Определение дипольного момента в разбавленных растворах.
12. Эффект растворителя.
13. Определение дипольного момента с помощью эффекта Штарка.
14. Определение дипольного момента жидкости с помощью измерения диэлектрических потерь в микроволновой области.
15. Электрический резонансный метод определения дипольного момента.
16. Векторная аддитивная схема в расчетах дипольных моментов молекул на основе связевых и групповых моментов.
17. Квантовомеханические расчеты дипольных моментов сложных молекул.
18. Дипольный момент и симметрия молекулы.
19. Геометрическая цис-транс-изомерия относительно двойной связи.
20. s-цис-транс-изомерия.
21. Неплоские конформации арильных ядер в неконденсированных ароматических системах.
22. Конформационный анализ насыщенных циклических систем.
23. Внутреннее вращение относительно простых связей.
24. Индукционный эффект.
25. Сопряжение ненасыщенной системы с полярными группами, мезомерные моменты. Моменты взаимодействия.
26. Дипольные моменты и внутримолекулярная поляризация.
27. Таутомерия.
28. Водородная связь.
29. Межмолекулярные взаимодействия.
30. Дипольные моменты молекул в электронно-возбужденных состояниях.

Примерная тематика рефератов

1. Поведение диэлектрика в статистическом электрическом поле.
2. Статистическая теория полимеризации жидких полярных диэлектриков.
3. Диэлектрические свойства вещества в переменном электрическом поле.
4. Дипольный момент и симметрия молекул.
5. Дипольные моменты молекул в электронно-возбужденных состояниях.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 70 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики : учеб. пособие для техн. вузов [Текст]/ Трофимова, Таисия Ивановна. - Изд. 8-е, стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 541,[1] с. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-06-003634-0 : 240-00.
2. Курс физики: [Учеб. для вузов по техн. специальностям и направлениям [Текст]: В 2 т. [Т.] 1 / В.В.Арсентьев, В.Я.Кирпичников, С.Ю.Князев и др.]; Под ред. В.Н.Лозовского. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2001. - 572 с. : ил. ; 21 см. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с. 560-572.- Предм. указ.: с. 562-572. - ISBN 5-8114-0288-0 : 195-00.
3. Путинцев, Н.М. Классическая теория поляризации молекулярных систем/ Н.М. Путинцев, Д.Н. Путинцев. - Москва : Физматлит, 2011. - 176 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9221-1335-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457681>

б) Дополнительная литература:

1. Осипов О.А. Справочник по дипольным моментам [Текст]/Осипов, Осип Александрович, Минкин, Владимир Исаакович. - Изд. 2-е, переработ. и доп. - М.: Высшая школа, 1965. - 264 с. + черт. - (22 см). - Библиогр.: с. 221-263 (1857 назв.). - 0-70.
2. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии [Текст]. Структурные методы и оптическая спектроскопия. Учебник для химич. специальностей ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1987.
3. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических молекул [Текст]/ Иоффе, Борис Вениаминович ; Б. В. Иоффе, Р. Р. Костиков, В. В. Разин; Ленингр. ун-т им. А. А. Жданова. - Л. : Изд. Ленингр. ун-та, 1976.
4. Гордон А., Форб Р. Спутник химика [Текст]. – М.: Мир, 1976.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>
- 3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>

- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
- 5) ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
- 6) ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Природа дипольного момента и методы его определения Тема 1. Природа дипольного момента	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе)
Раздел 1. Природа дипольного момента и методы его определения Тема 2. Методы экспериментального определения дипольного момента.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.
Раздел 1. Природа дипольного момента и методы его определения Тема 3. Расчетный аппарат метода дипольных моментов	Оформление лабораторных работ по методам дипольных моментов.
Раздел 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений Тема 4. Дипольный момент и симметрия молекулы	Решение типовых задач по дипольным моментам и симметрии молекулы.
Раздел 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений Тема 5. Дипольные моменты и некоторые специальные проблемы строения и свойств органических соединений	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.
Раздел 2. Дипольные моменты и стереохимия органических соединений Тема 6. Дипольные моменты и электронное строение органических соединений	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “Дипольные моменты в органической химии” используются следующие информационные технологии:

1. Программа для ЭВМ Microsoft Imagine Premium, 3 years, Renewal. Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия. Контракт №188-ОА, «21» ноября 2018 г.
2. Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г
3. ChemOffice Professional AcademicEdition (приложение № 2 к Государственному контракту №26-ОА от «07» декабря 2009 г.)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая

укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого студента), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по коллоидной химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (торсионные весы, кондуктометр, термометры, рН-метры, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда (стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).