



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

(подпись)

Красицкая С.Г.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов

(подпись)

Капустина А.А.

(И.О. Фамилия)

«13» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия дендримеров

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Направление подготовки 04.04.01 «Химия»

Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составители: к.х.н., доцент Тутов М.В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_20__г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия дендримеров»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.). Учебным планом предусмотрены лекции (14 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа студента (94 час., в том числе 36 час. на экзамен). Дисциплина «Химия дендримеров» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.03.02), реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: современное состояние химии разветвленных кремнийорганических соединений, тенденции развития направления, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.

Дисциплина «Химия дендримеров» логически и содержательно связана с такими курсами, как органическая, физическая химии. Для успешного освоения курса необходимы знания и умения по химии элементоорганических и координационных соединений, физико-химическим методам исследования веществ, навыки и умение работать с химической литературой, электронными базами данных, навыки патентного поиска, умение работать с химическими программами по обработке данных физико-химического исследования вещества.

Язык реализации: русский

Цель: освоение основных понятий и законов химии дендримеров; изучение общих принципов строения и классификации дендримерных структур, их применения в различных наукоемких отраслях.

Задачи:

1. Изучить современное состояние химии дендримеров, тенденции развития направления, возможность применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.

2. Изучить химию дендримеров; классификацию и номенклатуру, методов синтеза дендримеров, физические и химические свойства дендримеров, реакционную способность дендримеров по отношению к нуклео- и электрофильным реагентам, пути практического использования.
3. Научится синтезировать и исследовать дендримеры, осуществлять эксперименты по очистке и анализу полученных соединений. Первично самостоятельно анализировать полученный результат. Проводить литературный поиск.
4. Овладение навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)

Для успешного изучения дисциплины «Химия дендримеров» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владение системой фундаментальных химических понятий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплины неорганическая химия:

ОПК-1.1 - Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 - Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 - Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные навыки	<p>ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>	<p>Знает: о последних достижениях в области химии соединений дендримерной природы; основные методы исследования элементоорганических веществ и материалов</p> <p>Умеет: спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.</p> <p>Владеет: техническими средствами и методами для</p>

			решения поставленных задач НИР
		<p>ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>Знает: основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования</p> <p>Умеет: применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.</p> <p>Владеет: современными физическими методами установления строения соединений дендримерной природы, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов</p>

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: освоение основных понятий и законов химии дендримеров; изучение общих принципов строения и классификации дендримерных структур, их применения в различных наукоемких отраслях.

Задачи:

5. Изучить современное состояние химии дендримеров, тенденции развития направления, возможность применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.
6. Изучить химию дендримеров; классификацию и номенклатуру, методов синтеза дендримеров, физические и химические свойства дендримеров, реакционную способность дендримеров по отношению к нуклео- и электрофильным реагентам, пути практического использования.
7. Научится синтезировать и исследовать дендримеры, осуществлять эксперименты по очистке и анализу полученных соединений. Первично самостоятельно анализировать полученный результат. Проводить литературный поиск.
8. Овладение навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)

Для успешного изучения дисциплины «Химия дендримеров» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владение системой фундаментальных химических понятий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплины неорганическая химия:

ОПК-1.1 - Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 - Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 - Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные навыки	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: о последних достижениях в области химии соединений дендримерной природы; основные методы исследования элементоорганических веществ и материалов

			<p>Умеет: спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.</p> <p>Владеет: техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР</p>
		<p>ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>Знает: основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования</p> <p>Умеет: применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.</p> <p>Владеет: современными физическими методами установления строения</p>

			соединений дендримерной природы, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов
--	--	--	--

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Модуль 1. Введение в химию дендримеров. Классификация и строение	3	6	12	0	0	58	36	экзамен
2	Модуль 2. Методы синтеза дендримеров	3	8	24	0				
	Итого:	144	14	36	0	0	58	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (14 час).

Модуль 1. Введение в химию дендримеров. Классификация и строение (6 час).

Тема 1. Введение в химию дендримеров (2 часа)

Проблемные вопросы:

1. Отличия дендримеров и полимеров
2. Классификация полимеров
3. Номенклатура

Основные понятия в области синтеза дендримеров; методы синтеза, выделения и очистки дендримеров. Общие представления о структуре разветвленных полимеров. Сравнение с полимерами аналогичного химического состава. Концевые группы. Функционализированные и нефункционализированные разветвленные полимеры. Номенклатура дендримерных соединений.

Тема 2. Классификация дендримеров (2 часа)

Проблемные вопросы:

1. Классификация по химической природе
2. Классификация по структуре
3. Классификация по функциональности

Дендримеры на основе неорганических, органических и элементоорганических соединений. Особенности строения и функционализации.

Тема 3. Строение дендримеров (2 часа).

Проблемные вопросы:

1. Особенности строения органических дендримеров
2. Особенности строения элементоорганических дендримеров

Строение органических и элементоорганических дендримеров. Типы ядер, точек ветвления и периферийных функциональных групп.

Модуль 2. Методы синтеза дендримеров (8 час).

Тема 1. Общие подходы к синтезу разветвленных полимеров (4 часа).

Конвергентный метод синтеза разветвленных полимеров. Дивергентный метод синтеза разветвленных полимеров. Принципиальное различие между конвергентным и дивергентным методом синтеза дендримеров.

Современные методы синтеза разветвленных полимеров. Преимущества и недостатки различных методов синтеза. Особенность матричного метода синтеза дендримеров. Твердотельный метод синтеза разветвленных полимеров.

**Тема 2. Функционализированные разветвленные полимеры (4 час.),
Проблемные вопросы:**

1. Пример методов функционализации дендримеров
 2. Методы введения функциональных групп во внутренние слои дендримеров
- Функционализированные разветвленные полимеры.
Монофункциональные дендримеры. Многофункциональные дендримеры.
Бифункционализованная периферия молекулы.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Методы активного обучения (МАО) 8 час.

Лабораторная работа 1. Классификация и номенклатура дендримеров (4 час.)

Работа с научными базами данных, изучение способов классификации и номенклатуры дендримеров. Особенности метода синтеза октавинилсилсесквиоксана. Разбор методов синтеза.

Лабораторная работа 2. Конвергентный и дивергентный методы синтеза дендримеров (4 час.)

Изучение конвергентного и дивергентного метода синтеза дендримеров на примере синтеза полиаминоамидных дендримеров. Разбор методов синтеза.

Лабораторная работа 3. Функционализированные разветвленные полимеры (4 час.)

Сравнение свойств дендримеров и функционализированных разветвленных полимеров. Разбор методов синтеза.

Лабораторная работа 4. Физико-химические методы анализа дендримеров (8 час.)

Изучение физико-химических методов анализа дендримеров различных типов. Разбор методов синтеза.

Лабораторная работа 5. Получение и свойства кремнийсодержащих дендримеров (8 час.)

Изучение способов и особенностей синтеза кремнийорганических дендримеров и гиперразветвленных дендритных полимеров. Разбор методов синтеза.

Лабораторная работа 6. Получение и свойства азот и фосфорсодержащих дендримеров (8 час.)

Изучение методов синтеза и особенностей строения генераций азот и фосфорсодержащих дендримеров. Разбор методов синтеза.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Введение в химию дендримеров. Классификация и строение	ПК-1.1 ПК-1.2	Знает о последних достижениях в области химии соединений дендримерной природы; основные методы исследования элементоорганических веществ и материалов Знает основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования	собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-20
			Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации. Умеет применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.	контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР Владеет современными физическими методами установления строения соединений дендримерной природы, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов	лабораторная работа (ПР-6)	
	Модуль 2. Методы	ПК-1.1 ПК-1.2	Знает о последних достижениях в области химии соединений	собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену №

синтеза дендримеров	дендримерной природы; основные методы исследования элементоорганических веществ и материалов Знает основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования		1-20
	Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации. Умеет применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.	контрольная работа (ПР-2)	
	Владеет техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР Владеет современными физическими методами установления строения соединений дендримерной природы, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов	лабораторная работа (ПР-6)	

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия дендримеров» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Химия дендримеров»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1-3 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить способы классификации и номенклатуры дендримеров, особенности метода синтеза октавинилсилесквиоксана. Разобрать метод синтеза α, ω -дигидроксиполиметилфенилсилоксана.	6 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
2.	4-5 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить конвергентный и дивергентный методы синтеза дендримеров на примере синтеза полиаминоамидных дендримеров. Разобрать метод синтеза трифенилхлорсилана.	8 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
3.	6-7 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить свойства дендримеров и функционализированных разветвленных полимеров. Разобрать метод синтеза реактивов Гриньяра.	8 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
4.	8-9 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить физико-химические методы анализа дендримеров различных типов. Разобрать метод синтеза трихлорсилана.	8 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной

				работе (ПР-6)
5.	10-12 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить способы и особенности синтеза кремнийорганических дендримеров и гиперразветвленных дендритных полимеров. Разобрать методы синтеза сульфенилхлоридов ацетилацетонатов металлов.	8 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
6.	13-18 недели	Просмотреть материал лекций, учебники, изучить методы синтеза и особенности строения генераций азот и фосфорсодержащих дендримеров. Разобрать методы синтеза нефункционализированных кремнийорганических металлхелатсодержащих дендримеров.	20 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
7.		Подготовка к экзамену	36 час.	экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе и теоретического ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы.

Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену

К аттестации допускаются студенты, успешно выполнившие лабораторный практикум, показавшие на собеседованиях уверенные знания теоретической части дисциплины.

Требования к представлению результатов самостоятельной работы

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;

- шрифт – TimesNewRoman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Петров, А.А. Органическая химия: учебник для химико-технологических вузов и факультетов / А.А. Петров. – М.: Альянс, 2015. – 622 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777125&theme=FEFU>

2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – М.: Лань, 2013. – 512 с. Режим доступа:

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%285936%29.xml&theme=FEFU

3. Сид, Дж. В. Супрамолекулярная химия. в 2 т. / Дж. В. Сид. – М.: Академкнига, 2007. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266019&theme=FEFU>

4. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Шишонок. – Минск: Выс. шк., 2012. – 535 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508624>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Dendrimer Chemistry. Fritz Vögtle, Gabriele Richardt and Nicole Werner / Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2009, pp.350 (ISBN: 978-3-527-32066-0). Режим доступа:

<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-3527320660.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

- 1) <http://www.chemspider.com/> - база данных о веществах и их свойствах
- 2) <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> - база данных о веществах и их свойствах
- 3) <http://www.scopus.com> — поисковая система печатных материалов

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, лаборатория L842, L843. (специализированная лаборатория)</p>	<p>Центрифуга SIGMA 2-16P, печь муфельная, 3 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с кислотами, столешница - VITE (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ, вакуумный сушильный шкаф Vacucell 22, электронные аналитические весы, шкаф для баллонов ЛАБ-PRO ШМБ 60.35.165, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, насос вакуумный пластинчато-роторный 2НВР -5ДМ, вакуумный агрегат, столы лабораторные и стулья.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>