



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

"СОГЛАСОВАНО"

Руководитель ОП
Химическая технология
Название образовательной программы


(подпись)

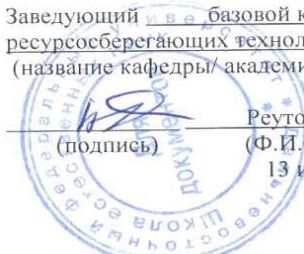
Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.

"УТВЕРЖДАЮ"

Заведующий и в е базовой кафедры химических и
ресурсосберегающих технологий
(название кафедры/ академического департамента)


(подпись)

Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические методы исследования веществ и материалов
Направление подготовки 18.04.01 "Химическая технология"
Магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов"
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы не предусмотрены
в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - /лаб. -
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО -
самостоятельная работа 36 час.
контрольные работы не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 2 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий, протокол № 10 от «13» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой Реутов В. А.
Составитель: Чудовский А. С.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от " 29 " мая 2019 г. № 07

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

Перепроверить где 2019 г. кабарк



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от " _____ " _____ 20 _____ г. № _____

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in the direction of 18.04.01 "Chemical technology".

Master's Program "Chemical technology of functional materials".

Course title: Physico-chemical analysis methods of substances and materials.

Facultative part of Block, 2 credits.

Instructor: Chudovskiy A. S.

At the beginning of the course a student should be able to:

readiness to use regulatory documents on quality, standardization and certification of products and products, elements of economic analysis in practical activities (PC-3).

Learning outcomes:

GPC-3 the ability to professional use of modern equipment and devices according to educational direction and program;

PC-3 the ability to use modern instruments and methods, organize experiments and tests, process and analyze their results

Course description: The aim of discipline is to understand the fundamental principles, practical possibilities and limitations of the most important chemical, physical and physico-chemical methods of analysis of natural energy carriers and other materials, introduction with their instrumental equipment and the conditions of the experiment.

Main course literature:

1. Evdokimov, N. N. Features of optical research methods in oil field development control systems / N. N. Evdokimov, A. P. Losev. – M. : Oil and gas. – 2007. - 226 p. Local network FEFU
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298624&theme=FEFU>

2. Neverov, A. N. Identification and commodity examination household, cultural products : tutorial. / A. N. Neverov, T. I. Chalykh. – M. : SIC Infra-M, 2010. - 414 p. – Access: <http://znanium.com/go.php?id=191637>

3. Optical measurements / A. N. Andreev et al. – M. : Logos, 2012. – 416 p. – Access: <http://znanium.com/go.php?id=469178>

4. Frish S. E. Optical atoms spectra / S. E. Frish – M. : Lan, 2010. - 640 p. – Access: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=625

Form of final knowledge control: credit.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" разработана для магистрантов 1 курса по направлению 18.04.01 "Химическая технология", магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов" в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс ФТД.В.01 "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" относится к разделу факультативных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з. е., 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), практические работы (18 час.) и самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 2 семестре 1 курса.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся понимания принципиальных основ, практических возможностей и ограничений важнейших химических, физических и физико-химических методов исследования природных энергоносителей и других материалов, знакомство с их аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента..

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов химического анализа состава веществ и материалов;
- изучение основных методов физического анализа состава веществ и материалов;
- изучение основных методов физико-химического анализа состава веществ и материалов.

Для успешного изучения дисциплины "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции бакалавриата по направлению 18.03.01 "Химическая технология":

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3).

Знания, полученные при изучении дисциплины "Физико-химические методы исследования веществ и материалов", могут быть использованы при изучении профильных дисциплин "Химия и технология природных энергоносителей и углеродных материалов", "Химия и технология функциональных и композиционных материалов", "Методы исследования материалов" и в научно-исследовательской работе магистрантов.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает	правила составления руководств по эксплуатации приборов методики определения недостоверных результатов
	Умеет	проводить поиск аттестованных методик, регламентирующих свойства сырья и продуктов его переработки
	Владеет	навыками определения основных свойств сырья и продуктов его переработки
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	Знает	основные этапы пробоподготовки сырья и продуктов его переработки
	Умеет	проводить анализ согласно аттестованной методике
	Владеет	методиками подтверждения качества, удостоверяющими, что продукция соответствует установленным требованиям

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1 Введение (2 час.)

Методы эмпирического исследования. Погрешности и причины их возникновения. Понятие аналитического сигнала. Методы химического анализа веществ и материалов. Методы качественного анализа.

Тема 2 Химические методы анализа веществ и материалов (2 час.)

Виды аналитического сигнала в химических методах анализа. Титриметрический анализ. Седиментационный анализ. Газоволюметрический анализ

Тема 3 Физические методы анализа веществ и материалов. Спектроскопия ЯМР. Колебательная спектроскопия (2 час.)

Типы электромагнитного излучения. Группы физических методов анализа. Принцип метода ЯМР-спектроскопии. Строение ЯМР-спектрометра. Основные параметры ЯМР-спектров. Условия поглощения ИК-излучения. Устройство ИК-спектрометра. Валентные и деформационные колебания основных связей сложных органических молекул. Факторы, влияющие на положение и интенсивность характеристических полос.

Тема 4 Физические методы анализа веществ и материалов. Масс-спектрометрия. Электронная спектроскопия (2 час.)

Принцип метода масс-спектрометрии. Строение современных масс-спектрометров. Типы ионизации. Виды ионов. Основные осколочные ионы сложных органических молекул. Определение потенциалов ионизации. Определение изотопного состава веществ. Условия поглощения УФ-излучения. Источники УФ-излучения. Устройство УФ-спектрометра. Батохромный сдвиг в длинноволновую часть спектра в напряженных углеводородах. Батохромный сдвиг в длинноволновую часть спектра в присутствии гетероатомов. Батохромный сдвиг в длинноволновую часть спектра при появлении кратных связей в молекулах углеводородов. Спектральные и дополнительные цвета в УФ-спектроскопии.

Тема 5 Физические методы анализа веществ и материалов. Атомная спектроскопия (2 час.)

Принцип метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Устройство АА спектрометра. Источники излучения. Методы атомизации. Устройство монохроматора. Принцип метода атомно-эмиссионной спектроскопии. Устройство АЭ спектрометра. Методы атомизации и возбуждения. Принцип метода атомно-флуоресцентной спектроскопии. Источники излучения. Механизмы тушения флуоресценции. Устройство спектрофлуориметра. Методы атомизации. Устройство монохроматора.

Тема 6 Физические методы анализа веществ и материалов. Рентгеноспектральный анализ. Рентгенофазовый анализ. Рентгено-флуоресцентный анализ (2 час.)

Принцип метода рентгеноспектрального анализа. Устройство рентгеновского спектрометра. Источники излучения. Детекторы рентгеновского излучения. Принцип метода рентгенофазового анализа. Устройство рентгеновского дифрактометра. Дифрактограмма. Принцип метода рентгено-флуоресцентного анализа. Устройство рентгено-флуоресцентного спектрометра. РФСА спектр.

Тема 7 Физические методы анализа веществ и материалов. Ядерно-физический анализ. Радиометрический анализ. Радио-химический анализ (2 час.)

Принципы методов ядерно-физического анализа. Методы радиометрического анализа. Устройство радиометра. Радиометрические детекторы. Методы активационного анализа. Устройство нейтронно-активационного спектрометра. Источники нейтронов. Детекторы гамма-излучения. Мёссбауэровская спектроскопия. Устройство мессбауэровского спектрометра. Источники гамма-квантов. Фотонно-нейтронный анализ. Рентгено-радиометрический анализ.

**Тема 8 Физические методы анализа веществ и материалов.
Дериватография (2 час.)**

Дифференциальный термический анализ. Термогравиметрия. Устройство дериватографа. Факторы, влияющие на характер кривых потери массы и температуры образца.

**Тема 9 Физико-химические методы анализа веществ и материалов.
Хроматография (2 час.)**

История становления и развития хроматографии. Классификация хроматографических методов. Виды неподвижных фаз. Виды подвижных фаз. Тонкослойная хроматография. Двумерная хроматография. Эффективность хроматографического разделения. Селективность хроматографического разделения. Кинетическая теория Ван-Деемтера. Индекс Ковача. Общие требования к колонкам. Колонки в газовой хроматографии. Колонки в жидкостной хроматографии. Общие требования к детекторам. Детекторы в газовой хроматографии. Детекторы в жидкостной хроматографии. Устройства ввода. Геометрические методы расчета площади пика. Расчет относительного содержания вещества в смеси по методу Пецева и Коцева. Способы обсчета неразделенных пиков.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. ЯМР-спектроскопия (4 час.)

- 1 Изучение основных элементов и принципов работы прибора.
- 2 Основные этапы подготовки пробы к анализу.
- 3 Основные параметры ЯМР-спектров.
- 4 Правила обработки ЯМР-спектров.
- 5 Расчет основных характеристик сигналов.
- 6 Расчет теоретического спектра по графической модели соединения.
- 7 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по предложенному спектру.
- 8 Составление графической модели соединения из структурных элементов.

Занятие 2. ИК-спектроскопия (2 час.)

- 1 Изучение основных элементов и принципов работы прибора.
- 2 Основные этапы подготовки пробы к анализу.
- 3 Основные параметры ИК-спектров.
- 4 Правила обработки ИК-спектров.
- 5 Расчет основных характеристик сигналов.

- 6 Расчет теоретического спектра по графической модели соединения.
- 7 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по предложенному спектру.
- 8 Составление графической модели соединения из структурных элементов на основе данных анализа предложенного спектра.

Занятие 3. Масс-спектрометрия (4 час.)

- 1 Изучение основных элементов и принципов работы прибора.
- 2 Основные этапы подготовки пробы к анализу.
- 3 Основные параметры масс-спектров.
- 4 Правила обработки масс-спектров.
- 5 Расчет основных характеристик сигналов.
- 6 Расчет теоретического спектра по графической модели соединения.
- 7 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по предложенному спектру.
- 8 Составление графической модели соединения из структурных элементов.

Занятие 4. Комплексные методы исследования состава (2 час.)

- 1 Расчет теоретического ЯМР-спектра по графической модели соединения.
- 2 Расчет теоретического ИК-спектра по графической модели соединения.
- 3 Расчет теоретического масс-спектра по графической модели соединения.

Занятие 5. Нахождение состава образца (6 час.)

- 1 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по ЯМР-спектру, входящему в задание.
- 2 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по ИК-спектру, входящему в задание.
- 3 Предположение о структурных элементах, входящих в молекулу соединения по масс-спектру, входящему в задание.
- 4 Составление графической модели соединения из структурных элементов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" представлено в Приложении 1 и 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 обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Химические методы анализа веществ и материалов	ОПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
		ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
2.	Физические методы анализа веществ и материалов	ОПК-3	Знает	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к

3.	Физико-химические методы анализа веществ и материалов	ПК-3		Собеседование УО-1	зачету
			Владеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Знает	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
		Владеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету	
		ОПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
ПК-3	Знает		Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету	
	Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету		
	Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1 Евдокимов, Н. Н. Возможности оптических методов исследований в системах контроля разработки нефтяных месторождений / Н. Н. Евдокимов, А. П. Лосев. – М. : Нефть и газ. – 2007. - 226 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298624&theme=FEFU>

2 Неверов, А. Н. Идентификационная и товарная экспертиза хозяйственных и культурно-бытовых товаров : Учеб. / А. Н. Неверов, Т. И. Чалых. – М. : ИНФРА-М, 2010. - 414 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=191637>

3 Оптические измерения / А. Н. Андреев и др. – М. : Логос, 2012. – 416 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=469178>

4 Фриш С. Э. Оптические спектры атомов / С. Э. Фриш – М. : Лань, 2010. - 640 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=625

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1 Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт, М. С. Вигдергауз. – М. : Химия, 1990. – 343 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:28112&theme=FEFU>

2 Давыдова, С. Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде : учебное пособие / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М. : Изд-во Российского университета дружбы народов, 2004. – 164 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234132&theme=FEFU>

3 Климова, В. А. Основные микрометоды анализа органических соединений / В. А. Климова. – М. : Химия. – 1967. – 224 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:68144&theme=FEFU>

4 Нефтепродукты. Свойства, качество, применение / под ред. Б. В. Лосикова. – М. : Химия. – 1966. – 776 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668780&theme=FEFU>

5 Петрова, Л. М. Формирование состава остаточных нефтей / Л. М. Петрова. – Казань: Фен Академия наук РТ, 2008. – 203 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:269258&theme=FEFU>

6 Русьянова, Н. Д. Углехимия / Н.Д. Русьянова. – М. : Наука. – 2003. – 316 с. ЭК НБ ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:14668&theme=FEFU>

7 Тетельмин, В. В. Реология нефти / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – М. : Граница, 2009. – 255 с. ЭК НБ ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293785&theme=FEFU>

8 Хроматография. Практическое приложение метода в 2-х ч. Ч. 1 / под ред. Э. Хефтмана. – М. : Мир, – 1986. – 336 с. ЭК НБ ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:53741&theme=FEFU>

9 Хроматография. Практическое приложение метода в 2-х ч. Ч. 2 / под ред. Э. Хефтмана. – М. : Мир, – 1986. – 422 с. ЭК НБ ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:53742&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань". Сайт Издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com. Сайт электронно-библиотечной системы Znanium.com: <http://znanium.com/>

3. Профессиональная справочная система Техэксперт: <http://docs.cntd.ru/>

4. Справочной правовой система КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться указанной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи зачета. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекций и практических занятий с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Физико-химические методы исследования веществ и
материалов»**

**Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
Магистерская программа «Химическая технология функциональных
материалов»**

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля/контактная работа, час
1.	1-4 неделя	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к практическому занятию 1	7 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
2.	5-6 неделя	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к практическому занятию 2	3 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
3.	7-10 неделя	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к практическому занятию 3	7 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
4.	11-12 неделя	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к практическому занятию 4	3 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
5.	13-17 неделя	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к практическому занятию 5	10 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
9.	18 неделя	Подготовка к зачету	6 часов	Зачет
Итого:			36 часов	

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим работам, изучение теории и терминологии в соответствии с темой практического занятия с целью овладения материалом, опрос которого проводится в устной форме и в виде письменных тестов.

При подготовке к письменным работам необходимо ознакомиться с материалом для самостоятельного изучения, а затем с материалами из основной и дополнительной литературы, выучив основные моменты и положения.

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах (Google, Yandex и электронный каталог библиотеки ДВФУ) необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Так же возможен поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к конспекту для практических занятий:

- Должен быть в отдельной тетради, подписанный.
- Обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников.
- Отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы).
- Иметь по ним аргументированные выводы.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проводится в письменной и устной форме.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;

- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине "Физико-химические методы исследования веществ и
материалов"**

**Направление подготовки 18.04.01 "Химическая технология"
Магистерская программа "Химическая технология функциональных
материалов "**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает	правила составления руководств по эксплуатации приборов методики определения недостоверных результатов
	Умеет	проводить поиск аттестованных методик регламентирующих свойства сырья и продуктов его переработки
	Владеет	навыками определения основных свойств сырья и продуктов его переработки
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	Знает	основные этапы пробоподготовки сырья и продуктов его переработки
	Умеет	проводить анализ согласно аттестованной методике
	Владеет	методиками подтверждения качества, удостоверяющими, что продукция соответствует установленным требованиям

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Химические методы анализа веществ и материалов	ОПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
		ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету

2.	Физические методы анализа веществ и материалов	ОПК-3	Знает	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
		ПК-3	Знает	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Лабораторные работы Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
3.	Физико-химические методы анализа веществ и материалов	ОПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
		ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к зачету

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулир	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
----------------	--------------------------------	----------	------------

овка компетенции				
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	знает (пороговый уровень)	правила составления руководств по эксплуатации приборов методики определения достоверных результатов	знание основных элементов, входящих в состав технического описания к прибору и руководства по эксплуатации знание методов оценки погрешностей измерения	способность назвать основные элементы технического описания и руководства по эксплуатации прибора, перечислить основные методы оценки грубых промахов
	умеет (продвинутый)	проводить поиск аттестованных методик регламентирующих свойства сырья и продуктов его переработки	знание принципов поиска научно-технической информации по качеству и эксплуатационным характеристикам веществ и материалов	способность найти в сети Интернет руководящий документ, устанавливающий показатели качества продукции и/или методику определения качественных характеристик сырья или продукции
	владеет (высокий)	навыками определения основных свойств сырья и продуктов его переработки	наличие навыков технического и химического анализа веществ и материалов	способность самостоятельно провести определение качественных характеристик сырья или продукции
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и	знает (пороговый уровень)	основные этапы пробоподготовки сырья и продуктов его переработки	знание основных этапов отбора и подготовки пробы к анализу	способность назвать основные операции пробпоотбора и пробоподготовки
	умеет (продвинутый)	проводить анализ согласно аттестованной методике	знание принципов и основных операций методов технического и химического анализа различных объектов	способность провести анализ объекта согласно выданной методике анализа
	владеет (высокий)	методиками подтверждения качества, удостоверяющими, что	наличие навыков поиска научно-технической информации, проведения	способность самостоятельно определить соответствие свойств сырья и продукции требуемым

анализировать их результаты		продукция соответствует установленным требованиям	анализа и сравнения эмпирических результатов с установленными в литературе	критериям качества
-----------------------------	--	---	--	--------------------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

Устный опрос на зачетном занятии проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса, предусмотренных теоретической частью курса. Преподаватель проводит собеседование, выбирая по своему усмотрению вопрос из списка вопросов. Если студент отвечает неудовлетворительно, преподаватель задает другой вопрос. Цель – дать возможность компенсировать недостаточное знание по одному вопросу знанием по другим вопросам. Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знания. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы для подготовки к зачету

- 1 Какую информацию можно получить с помощью масс-спектрометрии?
- 2 Опишите принцип работы масс-спектрометра.
- 3 Какие пики в масс-спектре молекулярные и изотопные?
- 4 Как обнаружить изотопные пики и какую информацию они несут?
- 5 Как образуются осколочные ионы?
- 6 Типы осколочных ионов.
- 7 Какую информацию осколочные ионы несут о структуре соединения?
- 8 Каковы закономерности распада соединений, содержащих карбонильную группу? Поясните на конкретном примере.
- 9 Какова последовательность обработки и расчета масс-спектра?

- 10 Какие типы колебаний молекул обнаруживаются в ИК-спектре?
- 11 Какие факторы влияют на поглощение и интенсивность полос?
- 12 Как осуществляется функциональный анализ по ИК-спектру?
- 13 Сформулируйте основной закон поглощения света веществом.
- 14 Перечислите типы электроны переходов обуславливающие появление полос поглощения и объясните их.
- 15 Объясните появление батохромного сдвига при π - π при сопряжении двух хромофоров.
- 16 Как влияют растворители на положение полос поглощения?
- 17 Каковы особенности УФ-спектров ароматических соединений.
- 18 Объясните суть явления ядерного магнитного резонанса.
- 19 Объясните принцип работы ЯМР-спектрометра.
- 20 Какова природа возникновения химического сдвига у различных ядер одного элемента?
- 21 Какую информацию несет величина химического сдвига?
- 22 Какие факторы влияют на величину химического сдвига?
- 23 Какова природа С-С взаимодействия ядер?
- 24 Как проявляется С-С взаимодействия в ЯМР-спектре?
- 25 Метод подавления С-С взаимодействия.
- 26 Объясните использование уравнения Карплуса для установления конфигурации циклических соединений.
- 27 Каковы особенности поведения сигналов Н, связанных с гетероатомами?
- 28 Каковы правила анализа ЯМР-спектров первого порядка?
- 29 Что такое спиновые системы?
- 30 Как выглядит спиновая система типа АВ?
- 31 Перечислите методы упрощения сложных ЯМР-спектров.
- 32 Перечислите способы применения ПРМ-спектроскопии. Приведите примеры.

Критерии оценки вопросов к зачету

Отметка "Зачтено"

1. Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

Отметка "Не зачтено"

1. Незнание или непонимание большей, или наиболее существенной части учебного материала.
2. Неумение использовать понятийный аппарат, допущены существенные ошибки, отсутствует логическая связь в ответе.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация. Текущая аттестация магистрантов по дисциплине "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятий, участие в дискуссиях, устного опроса, предоставление отчета по практическим занятиям, итоговая контрольная работа) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Типовые контрольные задания

Пример тестового задания

Укажите один правильный вариант ответа

1. Наличие в спектре ПРМ дублетного сигнала предполагает наличие соседней:

- а) CH_3 группы
- б) CH_2 группы
- в) CH группы
- г) OH группы

2. Наличие в спектре ПМР триплетного сигнала предполагает наличие соседней:

- а) CH_3 группы
- б) CH_2 группы

в) СН группы

г) ОН группы

3. Наличие в спектре ПРМ квартетного сигнала предполагает наличие соседней:

а) CH_3 группы

б) CH_2 группы

в) СН группы

г) ОН группы

4. Распределение энергии $1/8 : 3/8 : 3/8 : 1/8$ соответствует спиновой системе:

а) АВ

б) AB_2

в) AB_3

г) AB_4

5. Распределение энергии $1/4 : 1/2 : 1/4$ соответствует спиновой системе:

а) АВ

б) AB_2

в) AB_3

г) AB_4

6. Распределение энергии $1/2 : 1/2$ соответствует спиновой системе:

а) АВ

б) AB_2

в) AB_3

г) AB_4

7. Распределение энергии $1/8 : 1/8 : 1/4 : 1/4 : 1/8 : 1/8$ соответствует спиновой системе:

а) АВХ

б) AB_2X

в) AB_3X

г) AB_2X

8. Распределение энергии $1/4 : 1/4 : 1/4 : 1/4$ соответствует спиновой системе:

а) АВХ

б) AB_2X

в) AB_3X

г) AB_2X

9. Распределение энергии $1/16 : 1/16 : 3/16 : 3/16 : 3/16 : 3/16 : 1/16 : 1/16$ соответствует спиновой системе:

а) АВХ

б) AB_2X

в) AB_3X

г) AB_2X_2

10. Распределение энергии $1/8 : 1/4 : 1/8 : 1/8 : 1/4 : 1/8$ соответствует спиновой системе:

а) ABX

б) AB_2X

в) ABX_2

г) AB_2X_2

Критерии оценки тестирования

Оценивание проводится по десятибалльной шкале.

Тест включает 10 заданий, максимальная оценка по тесту – 10.

В рамках контроля уровня усвоения знаний по дисциплине допускается результат тестирования, не ниже 6 баллов.

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Физико-химические методы исследования веществ и материалов»

1. Принцип действия масс-спектрометра. Основные характеристики масс-спектрометра.

2. Информация, получаемая масс-спектрометрическими методами.

3. Методы анализа вещества в масс-спектрометрии: способы ввода образца, способы ионизации и способы представления результатов.

4. Хромато-масс-спектрометрия. Информация, получаемая методами хромато-масс-спектрометрии. Аппаратное оформление метода: соединение хроматографа и масс-спектрометра.

5. Типы ионов в масс-спектре электронной ионизации.

6. Молекулярный ион. Изотопные пики. Способ определения брутто-формулы соединения по анализу группы пиков молекулярного иона.

7. Масс-спектрометрия высокого разрешения.

8. Фрагментация органических соединений. Закономерности фрагментации. Гомологические серии пиков ионов основных классов простых органических соединений.

9. Перегруппировочные процессы. Перегруппировка Мак-Лафферти.

10. Качественный масс-спектрометрический анализ. Количественный хромато-масс-спектрометрический анализ. Базы данных по масс-спектрометрии.

11. Пробоподготовка в ЯМР.
12. Спектр ЯМР: интенсивности, шкала, частота.
13. Шкала ЯМР. Стандарты. Химические сдвиги.
14. Характеристичность частот в спектрах ^1H ЯМР.
15. Спин-спиновое взаимодействие. Мультиплетность.
16. Химическая и магнитная эквивалентность.
17. Номенклатура спиновых систем.
18. Стандарты в ^1H ЯМР.
19. Стандарты в ^{13}C ЯМР.
21. Одномерные экспериментальные методы спектроскопии ^{13}C -ЯМР.
22. Одномерные экспериментальные методы спектроскопии ^1H -ЯМР.
23. Двумерные экспериментальные методы спектроскопии ^{13}C -ЯМР
24. Двумерные экспериментальные методы спектроскопии ^1H -ЯМР.
25. Ядерный эффект Оверхаузера.
27. Расчет химического сдвига сигналов в замещенных бензолах.
28. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
29. Молекулярная спектроскопия. Спектр. Форма линии.
30. Техника приготовления образцов для анализа методом ИК-спектроскопии.
31. Инфракрасные спектры двухатомных молекул.
32. Типы колебаний.
33. Характеристичность частот в колебательных спектрах молекул.
34. Люминесценция.
35. Электронные уровни энергии органических соединений.
36. Понятие о хромофоре и ауксохроме.
37. Сопряженные хромофоры.
38. Правила Вудворда-Физера.