

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор АФ ФГБОУ ВО «МГТУ»
к.г.-м.н., доцент И.В.Чикирёв



подпись
" 28 " июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.03.ДВ.01.02 Физические свойства вещества
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность _____
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация 04.03.01 Химия
Неорганическая химия и химия координационных соединений
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Химии
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)
профессор

Часть 1 должность кафедра подпись Ф.И.О.

Химия

Путинцев Н.М.

Часть 2 должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Химия дата 24.06.19
наименование кафедры

протокол № 12

Деркач С.Р.

Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой химии и строительного материаловедения АФ МГТУ

И.о. заведующего выпускающей кафедрой химии и строительного материаловедения АФ МГТУ

28.06.2019 дата наименование кафедры подпись Николаев А.И. Ф.И.О.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
<p><u>Б1.В.03.</u> <u>ДВ.01.02</u></p>	<p>Физические свойства вещества</p>	<p>Цель дисциплины: является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для направления подготовки «04.03.01 Химия, направленность (профиль) Неорганическая химия и химия координационных соединений»</p> <p>знакомство с основными свойствами вещества в различных агрегатных состояниях (газ, жидкость, твердое тело) и методами исследования структурных и физических свойств молекул и их систем: электрические свойства молекул, межмолекулярное взаимодействие, строение молекулярных систем и функции радиального распределения, фазовые переходы, тепловые свойства вещества, основы диэлькометрии.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам физики молекул и молекулярных систем, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения физических законов; физические методы исследования вещества в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физико-химических и биохимических процессов. . <p>Уметь:</p> <p>применять физические законы для исследования физических и химических явлений, протекающих в различных технологических процессах.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими и экспериментальными знаниями, необходимыми для анализа свойств веществ в газовой, жидкой и твердой фракциях. <p>Содержание разделов дисциплины: Современные основы изучения свойств вещества (основы квантовой теории, уравнение Шредингера для стационарных состояний, решения уравнения Шредингера для атома и молекулы водорода современное состояние теории химической связи, строение молекулы как электронно-ядерной системы, строение макроскопических тел, изучение нанокластеров, тепловые и оптические свойства вещества).</p> <p>Реализуемые компетенции: ПК-2-н</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Курс 2, семестр 4 – зачет</p>

Пояснительная записка

1. **Рабочая программа** составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки «**04.03.01 Химия**», направленность (профиль) **Неорганическая химия и химия координационных соединений** в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки РФ 17 июля 2017 года № 671 учебного плана в составе ОПОП, 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Физические свойства вещества» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для направления подготовки **04.03.01 Химия**

Задачи: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам физической химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

3. Требования к уровню подготовки бакалавра и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **04.03.01 Химия**:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-2-н. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Компетенция реализуется частично	ПК-2-н-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3* - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
			4								
Лекции			18	18							
Практические работы			-	-							
Лабораторные работы			27	27							
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)			1	1							

Самостоятельная работа			27	27								
Выполнение курсовой работы (проекта)			-	-								
Подготовка к промежуточной аттестации (контроль)			-	-								
Всего часов по дисциплине			72	72								

Экзамен			-	-								
Зачет/зачет с оценкой			+/-	+/-								
Курсовая работа (проект)			-	-								
Количество расчетно-графических работ			-	-								
Количество контрольных работ			1	1								
Количество рефератов			-	-								
Количество эссе			-	-								

Таблица 4* - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	очная				заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1 Введение. Волновые свойства материи.. Двойственность природы света. Корпускулярные и волновые свойства вещества. Энергия нулевых колебаний.	2	4	-	4				
2. Межмолекулярное взаимодействие. Классификация межмолекулярного взаимодействия. Потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса и метод определения энергии нулевых колебаний. Термодинамика межмолекулярного взаимодействия.	4	6	-	6				
3. Физические свойства вещества: наноструктур и макросистем. Классификация межмолекулярного взаимодействия. Аддитивность межмолекулярного взаимодействия.	4	4	-	4				
4. Физические методы исследования структуры и свойств вещества. Калориметрия, кондуктометрия, Рентгенография, нейтронография..	2	4	-	4				
5. Тепловые свойства вещества. Теплоемкость и тепловое расширение вещества. Квантовая и классическая теории теплоемкости вещества. Достоинства и недостатки. Тепловое расширение воды и теплоемкость. Развитие теории теплоемкости реальных систем.	2	4	-	4				
6. Теория поляризации молекулярных систем. Теории поляризации вещества Дебая, Онсагера, Кирквуда и Фрелиха. Теория ОКФ. Развитие теории поляризации молекулярных систем. Методы аддитивности молярной поляризации и определения величин эффективных зарядов на атомах в молекулах.	4	5	-	5				
Итого:	18	27	-	27				

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы текущего контроля
	ЛК	ЛР	к/р	СРС	
ПК-2-н	+	+	+	+	Тестирование материала рабочей программы, выполнение контрольной работы, собеседование по теме СРС.

Таблица 6. - Перечень лабораторных занятий

№ п\п	Темы лабораторных занятий	Количество часов
1	2	4
1.	Волновые свойства материи	6
2.	Межмолекулярное взаимодействие	4
3.	Физические свойства вещества: наноструктур и макросистем.	4
4.	Физические методы исследования структуры и свойств вещества.	4
5.	Тепловые свойства вещества	4
6.	Теория поляризации молекулярных систем	5
Итого:		27

5. Темы контрольных работ

1.	Контрольная работа. «Определение критериев устойчивости молекулярных систем»
----	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. Путинцев Н.М. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Строение вещества» для направления подготовки 04.04.01 «Химия» (разработка кафедры химии МГТУ)
2. Путинцев Н.М.. Практикум по физической химии./Уч. пособие, Мурманск 2008.
3. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины «Физколлоидная химия» студентами заочной формы обучения с применением элементов ДОТ.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Путинцев, Н. М. Физические свойства вещества (лед, вода, пар) / Н. М. Путинцев; Ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГАРФ. - Мурманск : Изд-во МГАРФ, 1995. - 255 с. (375 экз. библи. МГТУ)
2. Путинцев, Н. М. Практикум по физической химии : учеб. пособие / Н. М. Путинцев, Н. Г. Воронько; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - 118 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2008 г. - Библиогр.: 118 с. (93 экз библи. МГТУ)
3. Физическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев [и др.] ; под ред. К. С. Краснова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2001. - 512 с. (29 экз. библи. МГТУ)

Дополнительная литература:

1. Спектроскопические методы анализа (молекулярная спектроскопия) : практикум : учеб. пособие для вузов / Г. И. Берестова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" . - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. - 192 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2014 г. - Библиогр.: с. 192. (100 экз библиогр. МГТУ)
2. Практикум по физической химии. Термодинамика : учеб. пособие для вузов / [Е. П. Агеев и др.] ; под ред. Е. П. Агеева, В. В. Лунина. - Москва : Академия, 2010. - 218 с. (15 экз. библиогр. МГТУ)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Материалы, находящиеся в свободном доступе на следующих сайтах:

- <http://chemexpress.fatal.ru>
- <http://www.xumuk.ru>
- <http://wikipedia.ru>
- <http://www.chemport.ru>
- <http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа. (Пример).

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ауд. 500Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a Ноутбук Asus X553MA Настенный проекционный экран DigisOptimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 Посадочных мест – 32
2.	Ауд. 506 Л Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей); в том числе имеется: спектрофотометр ЮНИКО-1201 рефрактометр ИРФ – 45462М прибор для определения температуры плавления ПТП Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами. Посадочных мест – 12

3	Ауд. 406Л Помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	Ауд. 502Л. Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования

Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – зачет; второй семестр, очная форма обучения)

Дисциплина: Физические свойства вещества

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (18 лекций)	15	25	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 5 лекции (25 %) - 5 баллов; 9 лекции (50%) - 12,5 баллов; 6 лекций (75%)- 20 баллов; 18- ти лекций (100 %) - 25 баллов			
2	Посещение лабораторных занятий (27)	20	45	По расписанию
	Посещение одного занятия (4 час.) -5 баллов, 27-ти - 45.			
4	Тестирование	10	15	По расписанию
5	Контрольная работа (1)	15	15	По расписанию
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			