

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
(подпись)
«04» 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах

Направление подготовки
28.04.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль) программы
Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы

Квалификация (степень) выпускника магистр
Форма обучения очная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий, факультет наноматериалов и нанотехнологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов

Курс; семестр 1; 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	81	2,25
Зачет		
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 919 от 19.09.2017) по направлению 28.04.02 «Наноинженерия», направленность (профиль) программы «Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года поступления. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Зав. каф. ПНТВМ
(должность)


(подпись)

Э.Ф. Вознесенский
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПНТВМ, протокол № 15 от 02.07.2019 г.

Зав. кафедрой ПНТВМ, профессор



Э.Ф. Вознесенский

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы, к которому относится кафедра-разработчик РП (ФНН) от 03.07.2019 г. № 21/2

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Зав. отделом магистратуры



Я.Р. Валитова

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** являются

- а) формирование знаний о поведении веществ в наномасштабе,
- б) обучение принципам применения функциональных наноструктурированных материалов,
- в) обучение методам исследования межфазных процессов в наноструктурированных материалах.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** могут быть использованы при освоении последующих дисциплин учебного плана, прохождении практик, в написании выпускной квалификационной работы (диссертации магистра) и в дальнейшей научно-исследовательской и инновационной; научно-педагогической деятельности.

3. Компетенции магистранта, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах

1. ПК-10 – Способен выполнять контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

- 1) Знать: а) Особенности поведения веществ в наномасштабе
 - б) Особенности межфазных обменных процессов для материалов с наноструктурированной поверхностью
 - в) Особенности межфазных обменных процессов для объемно наноструктурированных материалов
- 2) Уметь: а) Прогнозировать свойства материалов с наноструктурированной поверхностью
 - б) Прогнозировать свойства объемно наноструктурированных материалов

3) Владеть: а) Методами исследования межфазных процессов в материалах с наноструктурированной поверхностью

б) Методами исследования межфазных процессов в объемно наноструктурированных материалах.

Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Особенности веществ в наномасштабе	2	3	6	-	27	Работа с открытыми ЭБС в сети Интернет	Контрольная работа, эссе, доклад
2	Межфазные процессы в материалах с наноструктурированной поверхностью	2	3	6	-	27	Работа с открытыми ЭБС в сети Интернет	Контрольная работа, эссе, доклад
3	Межфазные процессы в объемно наноструктурированных материалах	2	3	6	-	27	Работа с открытыми ЭБС в сети Интернет	Контрольная работа, эссе, доклад
Форма аттестации							Зачет	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Особенности веществ в наномасштабе	1,5	1. Физические свойства наноматериалов. Оптические и электрофизические свойства наноматериалов.	Физические свойства наноматериалов. Оптические и электрофизические свойства наноматериалов.	ПК-10
		1,5	2. Антибактериальные свойства и токсичность наноматериалов	Антибактериальные свойства и токсичность наноматериалов	ПК-10
2	Межфазные процессы в	1,5	3. Эффекты омнифобности и супергидрофобности	Эффекты омнифобности и супергидрофобности	ПК-10

	материалах с наноструктурированной поверхностью		на наноструктурированной поверхности	и на наноструктурированной поверхности	
		1,5	4. Капиллярность и адгезия на наноструктурированной поверхности	Капиллярность и адгезия на наноструктурированной поверхности	ПК-10
3	Межфазные процессы в объемно наноструктурированных материалах	1,5	5. Механические свойства объемно наноструктурированных материалов	Механические свойства объемно наноструктурированных материалов	ПК-10
		1,5	6. Диффузионные и сорбционные процессы в объемно наноструктурированных материалах	Диффузионные и сорбционные процессы в объемно наноструктурированных материалах	ПК-10

6. Содержание практических/семинарских занятий

Целью проведения практических работ является исследование межфазных процессов в наноструктурированных материалах

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Особенности веществ в наномасштабе	3	Прогнозирование оптических свойств наноматериала на основе сведений о структуре	Прогнозирование оптических свойств наноматериала на основе сведений о структуре	ПК-10
		3	Анализ результатов исследований антибактериальных свойств наноматериалов	Анализ результатов исследований антибактериальных свойств наноматериалов	ПК-10
2	Межфазные процессы в материалах с наноструктурированной поверхностью	3	Анализ результатов исследований материалов с омниофобными и супергидрофобными свойствами	Анализ результатов исследований материалов с омниофобными и супергидрофобными свойствами	ПК-10
		3	Анализ результатов исследований наноструктурированных материалов с высокой межфазной адгезией	Анализ результатов исследований наноструктурированных материалов с высокой межфазной адгезией	ПК-10
3	Межфазные процессы в объемно наноструктурированных материалах	3	Анализ результатов исследований влияния нанонаполнителей на механические свойства наноструктурированных	Анализ результатов исследований влияния нанонаполнителей на механические свойства наноструктурированных	ПК-10

			ных материалов	ных материалов	
		3	Анализ результатов исследований газопроницаемости наноструктурированных материалов с барьерными свойствами	Анализ результатов исследований газопроницаемости наноструктурированных материалов с барьерными свойствами	ПК-10

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления подготовки **28.04.02 «Наноинженерия»** проведение лабораторных работ по дисциплине **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** не предусмотрено

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Техническое воплощение эффекта лотоса	11	Написание и защита реферата	ПК-10
2	Техническое воплощение эффекта геккона	11	Написание и защита реферата	ПК-10
3	Материалы с барьерными свойствами	11	Написание и защита реферата	ПК-10
4	Мембранные наноструктурированные материалы	11	Написание и защита реферата	ПК-10
5	Аэрогели и нанопены	10	Написание и защита реферата	ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Например: при изучении дисциплины предусматривается выполнение одной контрольной работы и выполнение шести практических работ, за эти семь контрольных точек студент может получить максимальное кол-во баллов – 80 (20б. – контрольная работа, 60б. – выполнение и защита практических работ). За посещение лекционных занятия максимальное кол-во баллов – 20б. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практические работы	6	40	60
Контрольная работа	1	10	20
Реферат		10	20

<i>Зачет</i>			
<i>Итого:</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
<i>Вознесенский, Э.Ф. Компьютерная визуализация нанообъектов / Э.Ф.Вознесенский, И.В.Красина.- Казань: 2016.- 84 с., [2] с. ISBN: 978-5-7882-2003-1.</i>	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
<i>Шабатина, Т. И. Нанохимия и наноматериалы : учеб. пособие/Т. И. Шабатина, А.М. Голубев. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 63, [1]с. :ил. ISBN 978-5-7038-3965-2</i>	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/58569/#1 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
<i>Планирование виртуальных вычислений: Учебное пособие / Барский А.Б. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 200 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0655-2</i>	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=545303 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
<i>Поленов, Ю.В. Физико-химические основы нанотехнологий: руководство к практическим занятиям / Ю.В.Поленов, Е.В.Егорова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2009.- 68 с.</i>	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/4510/#1 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
<i>Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Г. Цирельсон. — 4-е изд. (эл.). — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 522 с. : ил. – (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-00101-502-4</i>	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/94104/#1 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
<i>Каплан, И.Г. Межмолекулярные взаимодействия.</i>	ЭБС «Лань»

<p><i>Физическая интерпретация, методы расчета и модельные потенциалы [Электронный ресурс] / И. Г. Каплан ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знания, 2014.—397 с. : ил. ISBN 978-5-9963-2655-6</i></p>	<p>https://e.lanbook.com/reader/book/66358/#1 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</p>
<p>3. Вознесенский, Э.Ф.. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии/ Абдуллин, И.Ш.; Шарифуллин, Ф.С.- Казань: 2014.- 182, [2] с.. ISBN: 978-5-7882-1545-7.</p>	<p>70 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>

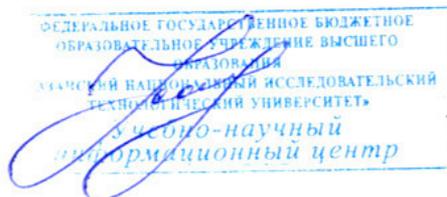
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/books/>
2. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническим обеспечением дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** являются: презентация, наборы слайдов, демонстрационные учебные и профессиональные научные приборы.

1. Лекционные занятия:

а. Электронная презентация,

2. Лабораторные занятия:

а. Раздаточный материал: микрофотографии, спектрограммы, результаты исследований

б. Рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

3. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Учебным планом направления подготовки **28.04.02 «Наноинженерия»** по дисциплине **Б1.В.ДВ.03.01 Межфазные процессы в наноструктурированных материалах** предусмотрено проведение лекционных и практических занятий в интерактивной форме. При проведении лекционных занятий в интерактивной форме (9 ч) используется мастер-класс специалиста, при проведении практических занятий в интерактивной форме используется кейс-метод и метод круглого стола.