

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:59:12
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

ФТД.В.ДВ.01.01 Физико-химические основы нанотехнологий

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Специальность

21.05.05

код

Физические процессы горного или нефтегазового производства

наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)

д.ф.-м.н., профессор

Биккулова Н. Н.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	8
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-6. Способен разрабатывать современные, отвечающие нуждам промышленности методики оценки ресурсов и запасов	ПК-6.1. Разрабатывает современные методы оценки запасов и ресурсов	Обучающийся должен: знать физические закономерности, определяющие свойства и поведение низкоразмерных систем; физико-химические основы нанотехнологий; основные нанотехнологические процессы; основные наноматериалы; особенности использования нанотехнологий и наноматериалов в различных производствах
	ПК-6.2. Оценивает результаты интерпретации геофизических данных исследования скважин	Обучающийся должен: уметь определять физические и химические характеристики структур и наноматериалов; рассчитывать основные характеристики нанотехнологических процессов и наноматериалов; проектировать процессы изготовления изделий электронной техники с использованием нанотехнологий и наноматериалов
	ПК-6.3. Разрабатывает современные методики оценки ресурсов и запасов углеводородов	Обучающийся должен: владеть методологией исследования в области нанотехнологий и наноматериалов

--	--	--

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

изучение особенностей протекания физико-химических процессов при образовании нанокластеров и наноструктур; ознакомление с методами получения, а также основными характеристиками наносистем; подготовка к овладению разделов специальных дисциплин, связанных с технологиями получения и показателями качества наноматериалов.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических (семинарских)	6
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58

Формы контроля	Семестры
зачет	10

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1		4	6	0	58
1.1	Введение	1	0	0	4
1.2	Сканирующая зондовая	1	1	0	8

	микроскопия				
1.3	Физические основы нанотехнологий	1	1	0	8
1.4	Фуллерены и их производные, нанотрубки	1	2	0	8
1.5	Металлические нанокристаллические материалы	0	0	0	10
1.6	Основные представления наноэлектроники	0	2	0	10
1.7	Нанобиотехнология	0	0	0	10
	Итого	4	6	0	58

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1		
1.2	Сканирующая зондовая микроскопия	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Атомные манипуляции, дизайн и нанолитография с помощью сканирующей зондовой микроскопии. Использование зондов для создания сенсоров различного назначения
1.3	Физические основы нанотехнологий	Влияние поверхности частиц на свойства. Квантовые точки, проволоки и ямы. «Самосборка» наноструктур. Влияние размеров на поведение дислокаций.
1.4	Фуллерены и их производные, нанотрубки	Полиморфные модификации углерода. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Хиральность и особенности электропроводности. Механические свойства. Методы получения: разрядно-дуговой, лазерное испарение, химический. Применение углеродных нанотрубок.
1.6	Основные представления наноэлектроники	Основные функции информационных систем: обработка информации, хранение информации, передача информации, преобразование информации, защита информации. Основные материалы наноэлектроники. Области их применения. Основные технологии микроэлектроники.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1		
1.1	Введение	Понятие нанотехнологий и наноматериалов. Краткая история вопроса. Роль нанотехнологий в современной технике. Перспективы развития нанотехнологий и наноматериалов. Приоритетные направления нанотехнологии. Основные разновидности наноматериалов.
1.2	Сканирующая зондовая микроскопия	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Атомные манипуляции, дизайн и нанолитография с помощью сканирующей зондовой

		микроскопии. Использование зондов для создания сенсоров различного назначения
1.3	Физические основы нанотехнологий	Влияние поверхности частиц на свойства. Квантовые точки, проволоки и ямы. «Самосборка» наноструктур. Влияние размеров на поведение дислокаций.
1.4	Фуллерены и их производные, нанотрубки	Полиморфные модификации углерода. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Хиральность и особенности электропроводности. Механические свойства. Методы получения: разрядно-дуговой, лазерное испарение, химический. Применение углеродных нанотрубок.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.	Введение	4
2.	Сканирующая зондовая микроскопия	8
3	Физические основы нанотехнологий	8
4	Фуллерены и их производные, нанотрубки	8
5	Металлические нанокристаллические материалы	10
6	Основные представления нанoeлектроники	10
7	Нанобиотехнология	10

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса механики включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 3) подготовка к промежуточному контролю знаний.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование

своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Эрлих, Г. Малые объекты - большие идеи. Широкий взгляд на нанотехнологии / Г. Эрлих. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2013. – 254 с. – ISBN 978-5-9963-2282-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3143> (дата обращения: 19.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Тимошина, Ю. А. Введение в нанотехнологии : учебное пособие / Ю. А. Тимошина. — Казань : КНИТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2719-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196198> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Корабельников, Д. В. Физика наноструктур : учебное пособие / Д. В. Корабельников, Н. Г. Кравченко, А. С. Поплавной. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 161 с. — ISBN 978-5-8353-2048-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92377> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие: [16+] / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. – 6-е изд., эл. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 368 с.: ил., табл., схем., граф. – (Нанотехнологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221984> (дата обращения: 19.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-550-9. – Текст: электронный.
2. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9299-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189483> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021

2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021
9	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
10	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://nano.msu.ru/education/courses/basics2009	Лекции
2	https://elementy.ru/video/118/Nanotekhnologii_i_nanofizika_otkrytiya_i_perpektivy	Открытое образование

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Windows XP
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-

	наглядные пособия, компьютеры
--	----------------------------------