

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 12:04:30
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

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 ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***
код наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Зеленова М. А.

ученая степень, должность, ФИО

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)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

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)

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общепрофессиональных компетенций.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит задача в т.ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т.ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, методической литературы);
- составления плана текста;

- графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ;
 - конспектирование текста; выписки из текста;
 - работа со словарями и справочниками;
 - ознакомление с нормативными документами;
 - учебно-исследовательская работа;
 - использование компьютерной техники, интернета и др.;
- для закрепления систематизации знаний:*
- работа с конспектом лекции (обработки текста);
 - повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
 - составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем;
 - ответы на контрольные вопросы;
 - тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ;
- для формирования умений:*
- решение задач и упражнений по образцу;
 - решение вариативных задач и упражнений;
 - выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим, лабораторным занятиям и к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, домашних заданий, индивидуальных заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в таблице:

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоё мкость 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

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

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

Основная учебная литература:

1. 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: 09.06.2023). — 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: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. 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: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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: 09.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-93208-550-9. — Текст: электронный.

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» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые

	библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	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
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

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

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

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

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10

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 лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска поворотная магнитно-маркерная, компьютеры, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала