Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)
(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет технолого-экономический

Рабочая программа дисциплины

Б3.В.ДВ.1.2 Основы нанотехнологий в технике
Код, название дисциплины /модуля

Направление / специальность подготовки

44.03.04/ 051000.62 «Профессиональное обучение»
Код, название направления / специальности

Направленность (профиль/специализация) подготовки

Транспорт

Степень (квалификация) выпускника

бакалавр
Бакалавр/ магистр / специалист

Форма обучения
очная
Очная, очно-заочная, заочная

Новокузнецк 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Новокузнецкий институт (филиал) 1
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы Основы нанотехнологий в технике 3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата 4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) 4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 5
4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) 6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине 9
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы 9
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций 10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 10
а) основная учебная литература: 10
б) дополнительная учебная литература: 10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 11
12. Иные сведения и (или) материалы 11
12.1 Занятия, проводимые в интерактивных формах 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы Основы нанотехнологий в технике

Цель дисциплины: подготовить будущих преподавателей профессионального обучения к использованию данных о наноматериалах и нанотехнологиях в своей профессиональной деятельности в образовательных учреждениях СПО

Задачи дисциплины:

1. Изучить строение и свойства наноматериалов.
2. Изучить современные нанотехнологии.
3. Изучить области применения наноматериалов и нанотехнологий.
4. Изучить философские проблемы развития и применения нанотехнологий.
5. Изучить основные прогнозы развития нанотехнологий в России.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенций****	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОК-17	готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности	**знать** основные законы естественных наук в необходимом объеме для осуществления профессионально-педагогической деятельности; **уметь** применять основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач, в том числе профессионально-педагогической деятельности; **владеть** навыками решения прикладных задач.
ОК-19	владением технологией научного исследования	**знать** основные этапы научного исследования и их содержание; **уметь** осуществлять научные исследования в профессионально-педагогической деятельности; **владеть** навыками применения основных методов научного исследования.
ПК-31	способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей	**знать** основные направления передовых технологий в области транспорта; **уметь** использовать

	профессии	современные технологии в сфере транспорта в процессе обучения рабочей профессии; **владеть** навыками освоения и применения передовых технологий на транспорте.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Б3 подготовки студентов по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение» профиля подготовки «Транспорт».

Дисциплина знакомит с новыми высокими технологиями и новыми материалами, их применением.

Входящие знания и умения ранее изученных дисциплин: необходимы знания фундаментальных законов физики и химии, умение их применять на практике; знания дисциплины «Материаловедение и ТКМ» (строение и свойства металлов и сплавов, влияние различных способов обработки на их свойства, в т.ч. эксплуатационные и др.). В дальнейшем знания и умения данной дисциплины могут понадобиться при изучении дисциплин по профилю «Транспорт» (например, дорожные покрытия с наноматериалами, изготовление шин с их использованием и др.)

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	40	10
Аудиторная работа (всего**):	40	10
в т. числе:		
Лекции	20	4
Семинары, практические занятия	20	6
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего**):	-	-
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	-	-

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего**)	32	62
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен****)	зачёт	зачёт

4. Содержание дисциплины, 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)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	Краткая история развития нанотехнологий. Этапы развития. Основные понятия дисциплины.	7	2	2	3	-
2.	Инструментальные средства нанотехнологий	9	4	2	3	Дискуссия
3.	Основные типы наноструктур	10	2	4	4	-
4.	Свойства наноматериалов	10	2	4	4	Контрольная работа
5.	Применение некоторых наночастиц	8	2	2	4	-
6.	Перспективы нанотехнологий	8	2	2	4	-
7.	Нанотехнологии и наноматериалы в России	8	2	2	4	-
8.	Философские проблемы развития и применения нанотехнологий	8	2	2	4	Творческий проект

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
9.	О возможных негативных последствиях применения нанотехнологий и наночастиц. Заключение.	4	2	-	2	-
	ИТОГО:	72	20	20	32	

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	Инструментальные средства средства нанотехнологий	16	-	-	16	
2.	Структура и свойства наноматериалов. Применение нанотехнологий и наноматериалов	16	2	2	12	Беседа
3.	Применение нанотехнологий и наноматериалов на практике.	20	2	4	14	Реферат
4.	Философские проблемы развития и применения нанотехнологий	20	-	-	20	Творческий проект
	ИТОГО:	72	4	6	62	

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**Краткая история развития нанотехнологий.**	
Содержание лекционного курса		
1.1.	Этапы развития.	Этапы развития нанотехнологий. Перспективы развития

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Основные понятия дисциплины	нанотехнологий и материалов. Российские Нобелевские лауреаты в области нанотехнологий и их достижения.
Темы практических/семинарских занятий		
1.2	История развития нанотехнологий	Рассматриваются студенческие доклады по истории развития. Обсуждается терминология дисциплины. Российские достижения в области нанотехнологий.
2	**Инструментальные средства нанотехнологий**	
Содержание лекционного курса		
2.1	Инструментальные средства нанотехнологий	Сканирующие микроскопы (туннельный, атомно-силовой).
2.2	Инструментальные средства нанотехнологий	Лазерный нанопинцет, рентгеновская микроскопия.
Темы практических/семинарских занятий		
2.3	Способы изучения строения наноматериалов	Просмотр видеофильма «Сканирующие микроскопы и решение творческих задач.
3	**Основные типы наноструктур**	
Содержание лекционного курса		
3.1	Основные типы наноструктур	Нанотрубки. Нанопроволоки. Дендримеры.
Темы практических/семинарских занятий		
3.2	Изучение строения наноматериалов	Просмотр структуры наноматериалов (видеоролик, фотографии)
3.3	Изучение строения наноматериалов	Решение задач
4	**Свойства наноматериалов**	
Содержание лекционного курса		
4.1	Свойства наноматериалов	Прочность нанофазных материалов. Температура плавления наночастиц. Закон Ома для углеродных нанотрубок. Оптические свойства наночастиц.
Темы практических/семинарских занятий		
4.2	Изучение свойств наноматериалов	Рассматриваются прочностные, физические свойства (в т.ч. электромагнитные, оптические и др.).
4.3	Изучение свойств наноматериалов	Решение задач
5	**Применение некоторых наночастиц**	
Содержание лекционного курса		
5.1	Применение некоторых наночастиц	Применение наночастиц серебра, оксида титана. Применение наночастиц в батарейках и аккумуляторах. Применение углеродных нанотрубок для упрочнения полимерных материалов. Наномембраны.
Темы практических/семинарских занятий		
5.2	Области применения наноматериалов	Анализ выступлений студентов с докладами. Решение задач.
6	**Перспективы нанотехнологий**	
Содержание лекционного курса		
6.1	Перспективы	Перспективы развития нанотехнологий и наноматериалов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	нанотехнологий	в АПК, медицине и др.
Темы практических/семинарских занятий		
6.2	Между прошлым и будущим нанотехнологий	Рассматриваются имеющиеся нанотехнологии и наноматериалы. Анализируются перспективы развития.
7	**Нанотехнологии и наноматериалы в России**	
Содержание лекционного курса		
7.1	Нанотехнологии и наноматериалы в России	Основные направления и разработки. Наноструктуры в электронике (прямая литография магнитных наноструктур, нанобиотехнологий), диагностика наноструктур и наноматериалов.
Темы практических/семинарских занятий		
7.2	Направления развития нанотехнологий в РФ	Анализируются доклады студентов на тему «основные достижения Роснано».
8	**Философские проблемы развития и применения нанотехнологий**	
Содержание лекционного курса		
8.1	Философские проблемы развития и применения нанотехнологий	Развитие одних технологий тормозится отставанием других, не готовых к прорывным процессам. Так, освоение новых производственных технологий сдерживается проблемамиэлектропроизводства. А энергетических – скоростью обработки информации и т.д. Интеграция технологий открывает открывает возможности для прорывных технологий.
Темы практических/семинарских занятий		
8.2	Проблемы нанотехнологий и наноматериалов	Анализ достижений нанотехнологий и наноматериалов. Решение задач
9	**Возможные негативные последствия применения нанотехнологий и наночастиц.**	
Содержание лекционного курса		
9.1	О возможных негативных последствиях применения нанотехнологий и наночастиц. Заключение.	Учёные обращают внимание на возможные опасности, которые могут представлять для нас наноматериалы. Появилась новая отрасль науки – наноэкотоксикология – наука об экологической опасности загрязнения окружающей среды наноматериалами.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для студентов имеется учебное пособие С.М.Гулеева и А.Н.Ростовцева. Нанотехнологии и наноматериалы / Научный редактор Т.В. Базайкина, Новокузнецк, 2010. – 148 с. Отдельные материалы можно найти в учебниках по материаловедению и технологии конструкционных материалов, изданных после 2005 г.и.

Для заочников выносятся на самостоятельное изучение темы «Краткая история развития нанотехнологий. Этапы развития», «Инструментальные средства нанотехнологий», «Философские проблемы развития и применения нанотехнологий». В качестве отчёта о самостоятельной работе студенты должны защитить реферат и творчески проект.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной

аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции* (или её части) / и ее формулировка – *по желанию*	наименование оценочного средства
1.	Инструментальные средства нанотехнологий	ОК-17 – частичное формирование компетенций	дискуссия
2.	Свойства наноматериалов	ОК-17, ОК-19 – формирование компетенций	Контрольная работа
3.	Философские проблемы развития и применения нанотехнологий	ОК-17, ОК-19, ПК-31 - дискуссия	Творческий проект

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

Типовые вопросы к зачёту:

1. Что такое лазерный нанопинцет и каково его назначение?

Проверяется уровень сформированности ОК-19.

2. В чём отличие сканируемого туннельного микроскопа от обычного электронного микроскопа?

Проверяется уровень сформированности ОК-17 и ОК-19.

3. Как и какие наноматериалы используются в автомобилестроении и какой дают эффект?

Проверяется уровень сформированности ОК-17, ОК-19 и ПК-31.

Критерии оценивания компетенций (результатов) производится по шкале Торна и Клиффорда:

По Торпу и Клиффорду подразумевается оценка компетенций на 4-х уровнях:

1). Неосознанная некомпетентность,

2). Осознанная некомпетентность,

3). Осознанная компетентность,

4). Неосознанная компетентность.

4-ый уровень «неосознанная компетентность» предполагает решение нетиповых задач (отлично),

3-ий уровень предполагает решение типовых задач без подсказки преподавателя (хорошо),

2-ой уровень предполагает решение типовых задач с подсказкой преподавателя (удовлетворительно),

1-ый уровень показывает некомпетентность (неудовлетворительно)

.

6.2.2 Наименование оценочного средства* (*в соответствии с таблицей 6.1***)**

Примерные тестовые вопросы:

1. На что влияет использование наночастиц в лакокрасочном покрытии автомобиля?
   - на яркость машины
   - на качество краски
   - дополнительные возможности покрытия, включая самополировку при небольших повреждениях

Ответ на это вопрос показывает степень сформированности всех формируемых компетенций, в частности показывает может ли студент применять знания на занятиях по специальным дисциплинам

2. Как влияют наночастицы на работу аккумулятора?

Ответ на это вопрос также показывает сформированность всех формируемых компетенций

3. Что такое квантовая точка?

- острие кантилевера у сканирующего атомно-силового микроскопа
- девушка Бонда из «Кванта милосердия»
- электронное устройство, способное захватывать электроны и удерживать их в пространстве, размеров в несколько нанометров

Ответ на это вопрос показывает на каком уровне находится сформированность компетенций. Ответ на этот вопрос демонстрирует 4 уровень по Торпу и Клиффорду

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания результатов обучения студентов заключается в защите рефератов и творческого проекта:

- оценивается понимание проблемы, решения, применение нестандартных подходов, решение стандартных задач без подсказки преподавателя.
- ответы на вопросы зачёта: владение навыками решения прикладных задач, применение основных методов научного-исследования и владение навыками освоения передовых технологий на транспорте

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Шевердяев О.Н. Наноматериалы и нанотехнологии : уч. пособие. – М.: Изд-во МГОУ, 2009. – 112 с.
2. Жильцов А.Я. Новые технологии и материалы в машиностроении и металлургии : уч.пособие. – М.: Лотос, 2006.
3. Гуляев С.М.. Наноматериалы и нанотехнологии : уч.пособие / С.М. Гуляев, А.Н.Ростовцев. Научный редактор Т.В. Базайкина. – Новокузнецк: РИО КузГПА, 2010. – 148 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Журнал «Российские нанотехнологии»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

ЭБС «Знаниум» - http:// znanium.com
ЭБС издательства «Лань» - http:// e.lanbook.com
ЭБС «Юрлайт» http:// biblioteka-onkin.com
ЭБС «Универсальная библиотека» - http:// biblioclub.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретический материал курса закрепляется на семинарских занятиях, придающих теории практико-ориентированность и выводящих на овладение способами определения структуры и свойств наноматериалов, понимания сути нанотехнологии. Все эти компетенции (ОК-17, ОК-19, ПК-31) необходимы студентам для практической деятельности и различных видов самостоятельной работы. Поэтому требуется их систематическая самостоятельная работа по текстам лекций, с учебниками, специальной литературы, обращаться за консультациями, в соответствии с графиком индивидуальной работы. Кроме пособия Гуляева С.М. и Ростовцева А.Н., следует использовать методические рекомендации других авторов (см. список литературы).

Выполнение самостоятельной работы следует согласовать с лекциями и семинарскими занятиями. Все задания необходимо выполнять после изложения и проработки

соответствующих тем.

При выполнении рефератов или творческих проектов необходимо учесть следующее. Структура курсовой работы включает введение, основную часть, заключение, список используемых источников. Введение обосновывает цель, задачи работы; актуальность точки зрения важности изучаемого вопроса. Основная часть должна содержать два раздела. В первом разделе анализируется и обобщается информация, полученная из литературных источников с обязательным указанием ссылок на анализируемые источники. Второй раздел посвящается решению индивидуального задания, включающего в себя выбор наноматериала для изготовления изделий в конкретной области.

Методические указания для преподавателей по освоению дисциплины

Курс «Основы нанотехнологий в технике» должен читаться с опорой на компетенции, полученные студентами при изучении физики (физика твердого тела, кристаллическое строение, физические свойства, энергия, энтропия и др.), химии (строение кристаллов, химические связи, химические реакции, химические свойства, полимеризация, поликонденсация и др.), с начертательной геометрией и черчением (кристаллы, пространственные решетки, графики, схемы и т.д.). Наноматериалы и нанотехнологии – наука интенсивно развивающаяся, поэтому необходимо регулярно отслеживать новые достижения в разработке, обработке и применении наноматериалов и нанотехнологий.

Рекомендации для обучения заочников: резкое уменьшение количества часов и так перегруженного курса (нехваткой часов даже на ДО) требует значительного увеличения затрат на самостоятельную работу студентов. Необходимо в связи с этим выделить наиболее трудный для усвоения студентами материал для лекций, а более легкий давать в виде обзорных лекций по разделам курса. Увеличить число контрольных работ, для желающих ввести творческие проекты, продумать интенсификацию при проведении семинарских занятий (больше практики, меньше теории), вводить дистанционную систему обучения, рекомендовать сайты интернета и др. Представляется эффективным введение рейтинговой и модульно-компетентностной систем обучения и оценки полноты усвоения содержания.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование электронного учебника, интерактивной доски, презентаций.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 2 компьютера
- Проектор
- Колонки
- Видеоматериалы по нанотехнологиям «Электронные силовые микроскопы», «Нанотрубки» и др.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1 Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)*			Формы работы**
		Лекц.	Практич	Лабор.	
1.	Краткая история развития нанотехнологий. Этапы	-	-		-

	развития. Основные понятия дисциплины.				
2.	Инструментальные средства нанотехнологий	-	2		Практическая работа. Работа в компьютерном классе. Студенты, набрав материал, делают отчёты, обсуждают результаты.
3.	Основные типы наноструктур	-	-		-
4.	Свойства наноматериалов	-	2		Дискуссия на тему какие наноструктуры обеспечивают заданные свойства
5.	Применение некоторых наночастиц	-	2		Метод «мозгового штурма» на тему «что, когда, почему и зачем» создаются наноматериалы
6.	Перспективы нанотехнологий	-	-		-
7.	Нанотехнологии и наноматериалы в России	-	-		-
8.	Философские проблемы развития и применения нанотехнологий	-	2		Практическое занятие, на котором студенты, заранее подготовившие материалы из сети Интернет и других источниках, будут обсуждать с преподавателем возникающие проблемы по развитию и применению нанотехнологий
9.	О возможных негативных последствиях применения нанотехнологий и наночастиц. Заключение.	2	-		Проблемные лекции с использованием интерактивной доски. Практическое занятие посвящается дискуссии о путях и прогнозах развития нанотехнологий
	ИТОГО по дисциплине:	2	4		

Составитель: Ростовцев А.Н., к.т.н., профессор, зав.каф. ПОЭиОТД

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя*)