

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра технологии и предпринимательства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАНОМАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки:
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы

Технология

квалификация (степень) выпускника:
бакалавр

Очная форма обучения

Красноярск 2020 г.

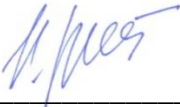
Рабочая программа дисциплины «Наноматериалы» составлена канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А.Песковским

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства

10 апреля 2017 г., протокол № 8

заведующий кафедрой

доктор. пед. наук, профессор



И.В. Богомаз

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

26 мая 2017 г., протокол № 9

Председатель



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Наноматериалы» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

23 мая 2018 г., протокол № 8

и.о. заведующего кафедрой

канд. тех. наук, доцент



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

23 мая 2018 г., протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Наноматериалы» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

8 мая 2019 г., протокол № 9

и.о. заведующего кафедрой

канд. тех. наук, доцент



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

16 мая 2019 г., протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

«06» 05 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«20» 05 2020 г., протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

Пояснительная записка

1. Рабочая программа дисциплины «Наноматериалы»

разработана согласно ФГОС ВО направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование». Учебный курс Б1.В.ДВ.06.01 «Наноматериалы» относится к вариативной части учебного плана основной образовательной программы и основывается на ранее изученных дисциплинах 44.03.01 ИМФИ «44.03.01 Педагогическое образование».

2. Трудоёмкость дисциплины «Наноматериалы» составляет 1 з.е. (36 час.)

Контактная работа с преподавателем 28 часов. Самостоятельная работа студентов 8 часов.

Лекции 10 (акад. час.)

Лабораторные занятия 18 (акад. час.)

Форма итогового контроля – зачет.

Преподавание дисциплины ведется на 4 курсе, в 8 семестре.

3. Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания и изучения студентами данной дисциплины является приобретение ими базовых знаний и представлений в области современных наноматериалов, технологий их получения и применения – для последующего использования полученных студентами научно-предметных знаний и компетенций при организации образовательных научно-исследовательских и творческих разработческих практик со школьниками в технико-технологической сфере.

4. Планируемые результаты обучения.

В ходе изучения дисциплины «Наноматериалы» осуществляется формирование компетенций:

ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ОПК-1: готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

ПК-11: готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p>Освоение студентами общих принципов и частных, специальных методов теоретической работы по разным разделам (темам) учебного (научного) материала дисциплины, формирование способностей использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</p>	<p>Знать Общие базовые физико-математические, химические, биологические научные основы, принципы и методы учебно-теоретической работы, понимать информационные контексты и условия использования содержания этих наук для практического применения</p>	<p align="center">ОК-3</p>
	<p>Уметь Применять изучаемые при обучении в вузе принципы, методы, подходы естественных наук при постановке и решении теоретических и прикладных задач</p>	
	<p>Владеть Навыками выбора необходимых естественнонаучных принципов, методов, инструментов при решении учебных задач, выполнении научно-теоретических и научно-практических работ</p>	
<p>Становление профессионально-педагогического мировоззрения у студентов, формирование осознанного восприятия социальной значимости своей будущей профессии, развитие личностной мотивации к осуществлению профессиональной педагогической деятельности</p>	<p>Знать и понимать Ценностные смыслы, содержательные и функциональные принципы методы и технологии, социокультурные и индивидуально-психологические особенности профессиональной педагогической деятельности в разных организационно-педагогических системах и средах</p>	<p align="center">ОПК-1</p>
	<p>Уметь Аналитически и критически воспринимать разные аспекты педагогической деятельности, проектировать собственные профессионально-педагогические подходы и организационные модели, способные обеспечить продуктивность и эффективность педагогических процессов</p>	
	<p>Владеть Навыками рефлексивно-аналитической профессиональной активности, проектно-разработческим инструментарием, обладать социально-коммуникативной мобильностью для обеспечения возможности профессионально-педагогической деятельности в разных организационных научно-педагогических и образовательных системах и коллективах</p>	
<p>Формирование практических навыков студентов по использованию систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования</p>	<p>Знать Основные принципы организации проведения научных работ, исследований, проектных действий.</p>	<p align="center">ПК-11</p>
	<p>Уметь Ставить научные проблемы и задачи, организовывать и проводить научные исследования в сфере образования</p>	
	<p>Владеть Практическими навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в сфере образования, навыками самостоятельной и коллективной научной работы</p>	

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

В качестве методов текущего контроля успеваемости используются:

- собеседование (устный опрос);
- контрольно-проверочная самостоятельное задание (работа);
- практическая (лабораторная) работа;
- реферат с электронной презентацией и его публичная защита в аудитории учебной группы.

Формой промежуточной аттестации является зачёт.

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).

Проблемное обучение.

Интерактивные технологии.

Технология проектного обучения.

Технологии интеграции в образовании.

Технологии продуктивного образования.

Технологии эвристического образования.

II. Организационно-методические документы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ

«Наноматериалы»

для обучающихся образовательной программы направления подготовки

44.03.01 Педагогическое образование, профиль Технология

по очной форме обучения

(общая трудоёмкость 1 з.е.)

Тема (раздел) дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	Внеаудиторных часов		
Раздел 1. Основы теории наноматериалов и их практического применения							
Элементы атомно-молекулярной теории строения вещества.	6	4	2	2	2	- собеседование (устный опрос)	
Общие представления о наноструктурах и наноструктурных материалах и их особых свойствах.	8	6	2	4	2	- собеседование (устный опрос); - общегрупповое решение и обсуждение учебных задач у доски и на местах	
Основные методы получения наноструктурированных материалов.	8	6	2	4	2	- собеседование (устный опрос); - общегрупповое решение и обсуждение учебных задач у доски и на местах	
Основные методы и инструменты исследования наноструктурных материалов, наблюдения и управления физико-химическими процессами на наноуровнях.	8	6	2	4	2	- собеседование (устный опрос); - общегрупповое решение и обсуждение учебных задач у доски и на местах	
Особые возможности и перспективы применения наноструктурных материалов в различных сферах. Нанотехнологии. Достоинства и опасности использования наноструктурных материалов для разных целей.	6	4	2	2	2	- индивидуальное домашнее контрольное задание и его публичная защита в аудитории учебной группы	
Всего часов:	36	26	10	16	10		
Форма итогового контроля по учебному плану (зачет)							

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОМАТЕРИАЛЫ»

1. Введение

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

Прикладная математика
Физика
Материаловедение
Основы научной деятельности студента
Машиноведение
Электротехника

2. Основное содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории наноматериалов и их практического применения

1. Элементы атомно-молекулярной теории строения вещества.

Основы атомно-молекулярной теории веществ. Модели строения атомов. Молекулярные и немолекулярные вещества. Агрегатные состояния вещества (газы, жидкости, твердые тела, плазма). Виды химических связей. Ионная связь. Ковалентная (обменная) связь. Металлическая связь. Водородная связь. Слабые атомно-молекулярные взаимодействия, силы Ван-дер-ваальса. Сопоставление различных видов атомно-молекулярных связей. Периодическая таблица химических веществ. Электронные конфигурации атомов. Квантовые числа электронов. Схемы электронного строения, электронные и электронно-графические формулы химических элементов. Простые и сложные вещества. Структурные формулы веществ.

2. Общие представления о наноструктурах и наноструктурных материалах и их особых свойствах.

Понятия нанообъектов, наночастиц, наноструктур, наноструктурированных материалов. Пространственные характеристики наноструктур и наноструктурных материалов. Нульмерные, одномерные, двумерные и трехмерные наноматериалы. Различия физико-химических свойств веществ в обычном (макро и микроструктурных) и наноструктурированном состояниях. Аллотропия веществ. Физико-химические факторы и механизмы проявления особых свойств материалов на наноструктурных уровнях. Влияние размерности наноструктур на свойства наноструктурных материалов. Уникальный мир углеродных материалов. Углерод - особый элемент периодической таблицы: особенности строения атома углерода, влияние атомарного строения на свойства вещества. Аллотропные формы углерода. Алмаз, его структурное строение и физико-химические свойства. Графит, его структурное строение и физико-химические свойства. Наноструктурные формы углерода. Графен и история его открытия. Структурная модель графена. Физико-химические свойства графена. Наноалмазы, их структура и физико-химические свойства. Фуллерены и их производные (эндоэдральные и экзоэдральные фуллерены), особенности строения и свойств. Нанотрубки, разновидности их структурного строения, классификация, различные особенности их физико-химических свойств.

3. Основные методы получения наноструктурированных материалов.

Разнообразие методов получения наноструктурных материалов. Классификации технологических подходов к созданию наноматериалов. Различные способы синтеза наночастиц и наноструктур. Получение наноструктурных материалов на основе подхода «сверху – вниз», технологические методы и технические устройства, используемые в данном подходе. Диспергирование. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Грубодисперсные системы (взвеси, суспензии, эмульсии). Коллоидно-дисперсные (ультрадисперсные, тонкодисперсные, нанодисперсные, золи) системы. Истинные растворы. Отличия истинных растворов от коллоидных. Принципы практического определения истинных и коллоидных растворов. Эффект Тиндаля, конус Тиндаля. Физические механизмы возникновения эффекта Тиндаля. Шаровая мельница. Вибрационная мельница. Аттриторы. Литография. Нанопродукты, получаемые в подходе «сверху – вниз». Подход к получению нанообъектов и наноматериалов по принципу «снизу – вверх», физические, химические и биологические методы. Золь-гель синтез. Конденсационные методы. Химическое парофазное осаждение (chemical vapor deposition - CVD). Напыление конденсацией из паровой (газовой) фазы (physical vapour deposition - PVD), разновидности. Электрохимические методы. Биологические методы получения нанообъектов с помощью микроорганизмов. Нанопродукты, получаемые в подходе «снизу – вверх».

4. Основные методы и инструменты исследования наноструктурных материалов, наблюдения и управления физико-химическими процессами на наноразмерных уровнях.

Основные методы и инструменты исследования наноструктурных материалов. Микроскопия. Оптическая микроскопия. Пределы разрешения оптических микроскопов. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия (СБОМ). Электронная микроскопия. Просвечивающие (ПЭМ) и растровые (РЭМ) электронные микроскопы. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ). Атомно-силовой микроскоп (АСМ). Устройство, принципы работы функциональные возможности, области и варианты применения разных микроскопов. Основные исторические сведения об изобретении микроскопов. Спектроскопические методы исследования веществ и материалов. Радиоспектроскопия. Микроволновая спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Физические и технические принципы, функциональные возможности спектроскопических методов.

5. Особые возможности и перспективы применения наноструктурных материалов в различных сферах. Нанотехнологии. Достоинства, преимущества и опасности использования наноструктурных материалов для разных целей.

Прикладные нанотехнологии. Нанонити и сферы их применения. Нанопленки и сферы их применения. Нанороботы: понятие, подходы к созданию, области применения, варианты использования. Применение нанотехнологий и наноматериалов в медицине, электронике, производстве покрытий и др. Достоинства и преимущества наноструктурных материалов в различных технологических и производственных процессах. Возможные опасности использования наноструктурных материалов для разных целей. Пирофорность наноматериалов. Токсичность наноматериалов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В содержательном отношении в целом данный курс дисциплины «Наноматериалы» носит обзорный, ознакомительный характер. При изучении дисциплины «Наноматериалы» значительное место отводится самостоятельной работе студента в аудитории с представляемыми преподавателем в дополнение к лекционным текстовым видеоматериалами. На основе лекционного текстового содержания и видеоматериалов студентами выполняются аудиторные контрольно-проверочные экспресс-задания. При просмотре в аудитории видеоматериалов студенты заранее не знают, какие вопросы будут даны преподавателем в контрольно-проверочных заданиях, поэтому просмотр видеоматериалов становится особой информационно-исследовательской, поисковой технологией самостоятельного получения знаний студентами. Каждый студент самостоятельно определяет варианты слежения за содержанием видеоматериалов, фиксации и учета определенной информации из видеоматериалов для ее использования при выполнении контрольно-проверочных заданий. На основе содержания вопросов контрольно-проверочных заданий формируются вопросы для зачета по курсу дисциплины.

В лабораторно-практической части дисциплины осуществляется самостоятельная работа студентов как с теоретическим материалом, который кроме лекционной информации и видеоматериалов студент должен по своей собственной потребности получать из рекомендованных к курсу и иных научно-информационных источников, так и с опытно-практическим исследовательским материалом. В программу лабораторной части курса включается также подготовка и публичная презентация (защита) студентом в аудитории учебной группы индивидуального реферата по выбранной самостоятельно студентом теме по какому-то тематическому разделу из курса дисциплины. Презентация (защита) реферата в программе обучения педагогов-технологов в рамках данного курса рассматривается как фактор подготовки студентов к неформальной работе со школьниками по современной технологической проблематике – как проведение либо научно-популярного, просветительского, либо учебно-исследовательского мероприятия. Общая оценка по итогу курса формируется с учетом факторов работы студента в течение всего курса, а не только ответов на вопросы для зачета. Без выполнения контрольно-проверочных заданий и защиты реферата зачет по курсу дисциплины не может быть получен.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик
Кафедра технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 5
от 06 мая 2020 г.

Зав.кафедрой
С.В. Бортновский



ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 8
от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС
Бортновский С.В.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

НАНОМАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология

Квалификация (степень) выпускника:
бакалавр

Составитель: Песковский Е.А., канд. пед. наук,
доцент кафедры технологии и предпринимательства

1. Назначение фонда оценочных средств.

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Наноматериалы» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата);
- образовательной программы Технология высшего образования очной формы обучения по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины.

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Наноматериалы»:

ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-1: готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

ПК-11: готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

2.2. Оценочные средства.

Компетенции, отмеченные в перечне компетенций, формирование которых должно происходить в процессе изучения дисциплины, не являются прямыми результативными следствиями прохождения студентом курса дисциплины «Наноматериалы». Эти компетенции могут лишь в той или иной мере формироваться и/или развиваться в контексте образовательных практик, выстраиваемых преподавателем и проходимых студентом при освоении курса дисциплины. Поэтому при реализации данной дисциплины не проводятся действия по прямому результативно-оценочному сопоставлению каких-то элементов содержания курса дисциплины с вышеуказанными компетенциями. Любые сопоставления такого рода в данном случае могут быть только условными, косвенными, интерпретационными и не могут использоваться в качестве практического оценочного инструментария преподавателя для оценки этих компетенций как результативных факторов изучения дисциплины.

В процессе прохождения курса дисциплины «Наноматериалы» никаких формальных балльных оценок преподавателем студенту за текущую работу не ставится. Формальную оценку (по схеме «зачтено» / «не зачтено») получают только творческие самостоятельные работы, которые включены в программу дисциплины для самостоятельного выполнения и защиты студентом. Для получения возможности сдать итоговый зачет по общему курсу дисциплины студенту необходимо получить текущие зачеты по всем самостоятельным заданиям. В случае отсутствия у студента зачета хотя бы по одному самостоятельному заданию, он не должен быть допущен до сдачи итогового зачета по курсу дисциплины.

3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:

- собеседование (устный опрос);
- контрольно-проверочное письменное самостоятельное задание (работа);
- практическая (лабораторная) работа;
- реферат с электронной презентацией и его публичная защита в аудитории учебной группы.

1. Контрольно-проверочные письменные самостоятельные задания (работы)

Контрольно-проверочное задание 1.

Вопросы контрольно-проверочного задания на основе материала видео-лекции «Удивительный мир углеродных наноматериалов»

1. Что такое аллотропные модификации (формы) веществ? Какие вам известны аллотропные формы углерода (приведите не менее 5 примеров)? Какие существуют виды химических связей в аллотропных модификациях углерода?
2. Запишите электронную и электронно-графическую формулы углерода.
3. Может ли реально существовать молекула углерода C_2 ? Если может, то в каком агрегатном состоянии будет находиться этот аллотроп? Как будет выглядеть его структурная формула?
4. Каким термином называют аллотроп углерода C_{60} ? Откуда произошло его название? Какой внешний вид имеет этот аллотроп на изображениях?
5. Какую форму имеют структурные ячейки аллотропа C_{60} ? Дайте их словесное описание или выполните их визуальное изображение (рисунок).
6. Что такое углеродные нанотрубки? Сколько мерную структуру они имеют?
7. Какого вида проводимостью обладают углеродные нанотрубки?
8. Сколько мерную структуру имеет аллотроп углерода, называемый графен? С помощью какого «очень сложного научного прибора» он был впервые получен учеными? Кто был первооткрывателем графена?
9. Что означает подход создания наноструктур, наноматериалов «сверху – вниз»? Какова природа процессов, с помощью которых этот подход реализуют?
10. Что означает подход создания наноструктур, наноматериалов «снизу – вверх»? Какова природа процессов, с помощью которых этот подход реализуют? В чем особые плюсы этого подхода для создания наноматериалов?

*Дайте на все вопросы развернутые ответы и пояснения.
Укажите все возможные варианты ответов,
если ответ на определенный вопрос может быть вариативным*

Контрольно-проверочное задание 2.

Вопросы контрольно-проверочного задания на основе видео-материалов по дисперсным системам и нанодисперсным материалам

1. Что такое дисперсные системы?
2. Что называют степенью дисперсности дисперсной системы?
3. Что называют дисперсной фазой дисперсной системы?
4. Что такое дисперсионная среда?
5. Сформулируйте определение для грубодисперсной системы.
6. Что называют эмульсиями?
7. Как иначе называют золи? Что это такое?
8. Что будет происходить с грубодисперсной системой, долгое время находящейся в равновесном состоянии?
9. Что такое гели?
10. Вещество с частицами меньше 1 нм (в виде молекул или ионов), равномерно распределенное среди молекул растворителя, между частицами и средой нет поверхности раздела – это ...
11. Какое физико-химическое явление является фактором определения сроков годности пищевых, косметических и медицинских гелей? В чем это явление заключается?
12. В чем сходство между истинным и коллоидным раствором? Как, с помощью чего можно отличить один от другого?
13. О чем вам говорит название конус Тиндаля? Объясните, к чему это относится.
14. Что является фактором относительной устойчивости коллоидных растворов, неизменности их состояния, внешнего вида в течение значительного времени при одинаковых условиях?
15. Что такое коагуляция коллоида? Каков механизм коагуляции?
16. Как называется физико-химический процесс, который лежит в основе принципа работы дымоуловителей на промышленных трубах? В чем суть этого процесса?
17. Из скольких веществ одновременно может состоять дисперсная фаза коллоидного раствора и из скольких может одновременно состоять дисперсная среда?
18. Гидрофильные коллоиды – это ..., а гидрофобные коллоиды – это ...
19. Что называют мицеллами?
20. Если дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – газ, то как будет называться эта дисперсная система? Приведите примеры этих систем.

*Дайте на все вопросы развернутые ответы и пояснения.
Укажите все возможные варианты ответов,
если ответ на определенный вопрос может быть вариативным*

Контрольно-проверочное задание 3.

Вопросы контрольно-проверочного задания на основе видео-материалов по методам получения и исследования наноматериалов

1. Какие методы получения наноматериалов выделяют при классификации по природе процессов их синтеза, получения?
2. К каким классификационным группам методов синтеза наноматериалов относятся методы: Детонационный синтез; Экструзия через фильеру; Электрический взрыв проводников; Золь-гель метод; Получение из ферритинов ?
3. Что такое шаровая мельница? Каков ее принцип действия? Какое отношение она имеет к теме наноматериалов?
4. Что такое аттритор? Что общего у аттритора и шаровой мельницы и в чем их различие?
5. Чем ограничен предел малости объектов, которые можно исследовать с помощью оптических микроскопов?
6. Кто и когда изобрел первый просвечивающий (трансмиссионный) электронный микроскоп?
7. В чем заключается физический принцип получения изображения с помощью (просвечивающего) электронного микроскопа?
8. Что кроме наблюдения, изучения структуры материалов можно делать с помощью сканирующего туннельного микроскопа?
9. Что такое кантилевер? Где и для чего он применяется?
10. Почему живые клетки не исследуют с помощью просвечивающего электронного микроскопа?

Контрольно-проверочное задание 4.

Вопросы контрольно-проверочного задания на основе видео-материалов по технологической разработке и применению наноматериалов

1. Что такое композиционный материал (композит)?
2. Что называют нанокompозитами?
3. Что называют сенсорами? В чем заключаются общие принципы их применения?
4. Какова примерная средняя площадь всей чувствительной поверхности нюхательного аппарата собачьего носа? Какую опосредованную связь можно найти у собачьего нюха и нанотехнологий?
5. Поясните, каким образом нанороботы, несущие некоторый полезный, нужный для каких-то целей «груз», могут перемещаться по человеческому организму, не нанося ему вреда?
6. Какими основными свойствами, отражающими их название, обладают гидрофобные нанопокрyтия? Приведите примеры, где такие покpытия практически применяются?
7. Могут ли ничтожно малые наночастицы быть опасны для здоровья человека? Поясните свой ответ.
8. Каков видовой предел (сколько лет) жизни человека, доказанный и подтвержденный научно?
9. Каков количественный порядок (число) живых клеток в организме взрослого человека?
10. Что делают с макромолекулами гиалуроновой кислоты, чтобы повысить ее проникновение не только в поверхностные, но и в более глубокие слои кожи?

*Дайте на все вопросы развернутые ответы и пояснения.
Укажите все возможные варианты ответов,
если ответ на определенный вопрос может быть вариативным*

2. Практическая (лабораторная) работа.

Практическая работа по изучению жидких дисперсных систем, грубодисперсных и коллоидных растворов. Определение отличий истинных растворов и дисперсных коллоидных систем на основе использования эффекта Тиндаля (конус Тиндаля). Изучение физических механизмов эффекта Тиндаля.

3. Реферат с электронной презентацией и его публичная защита в аудитории учебной группы.

Тема реферата выбирается самостоятельно студентом по любому тематическому направлению, освещавшемуся в лекционном блоке курса дисциплины. Реферат делается с электронной презентацией. Защита реферата проходит в виде выступления студента с презентацией перед аудиторией учащихся его учебной группы.

Возможные ориентировочные темы рефератов:

1. Жорес Алферов – главное имя российских исследователей наноматериалов и нанотехнологий.
2. Нанодисперсные системы, их получение и применение.
3. Системы диагностики и детекции наноуровневых эффектов.
4. Получение наноматериалов биометодами, нанобиотехнологии.
5. Нанороботы.
6. Применение наноматериалов и нанотехнологий в медицине.
7. Очищающие свойства наноматериалов.
8. Наноматериалы и нанотехнологии в быту.
9. Нанотехнологии в радиоэлектронике.
10. Космическое использование наноматериалов.

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает вопросы к зачету.

Вопросы к зачету по курсу дисциплины «Наноматериалы»

1. Что означает термин «нано», какова его этимология? Что называют нанообъектами, наноструктурами и наноматериалами? Какими формальными характеристиками определяется отнесение или неотнесение каких-то веществ к нанообъектам или наноструктурным материалам? В чем заключаются причины, по которым наноструктурированные материалы выделяют в особую категорию веществ, материалов?
2. Какие существуют виды химических связей у веществ? Чем одни виды химических связей отличаются от других? Приведите не менее чем по 3 примера реально существующих химических веществ для каждого из возможных вариантов химической связи.
3. Что называют аллотропными модификациями (формами) веществ? Приведите не менее 5 примеров аллотропов углерода. Какие виды химических связей могут быть в разных аллотропных модификациях углерода? Запишите электронную и электронно-графическую формулы углерода и поясните, что в этих формулах что означает.
4. Может ли реально существовать молекула углерода C_2 ? Если может, то при каких условиях и в каких агрегатных состояниях может находиться этот аллотроп? Как будет выглядеть его структурная формула?
5. Каким термином называют аллотроп углерода C_{60} ? Откуда произошло его название? Какой внешний вид имеет этот аллотроп на изображениях? Сколько мерную структуру он имеет? Какой смысл имеет понятие n-мерности наноструктур? Какими особыми свойствами обладает этот аллотроп?
6. Что такое углеродные нанотрубки? Как они выглядят на изображениях? Сколько мерную структуру они имеют? Какие размеры в среднем имеют получаемые в наше время нанотрубки? Какими особыми свойствами характеризуются нанотрубки? Какого вида проводимость могут иметь углеродные нанотрубки, от чего она зависит?
7. Сколько мерную структуру имеет аллотроп углерода, называемый графен? Что понимается под n-мерностью наноматериалов? Как визуально представляют структуру графена на изображениях. Какой у графена вид химической связи? С помощью какого «очень сложного научного прибора» графен был впервые получен учеными? Кто был его первооткрывателем?
8. Что означает подход к созданию наноструктур «сверху – вниз»? Какова природа процессов, с помощью которых этот подход реализуют? Какие вам известны технические устройства, которые используют в технологических процессах получения наноструктур на основе подхода «сверху-вниз»? Приведите несколько примеров.
9. Что такое шаровая мельница? Что такое атритор? Какое отношение они имеют к теме наноматериалов? Каковы принципы действия каждого из них? Что общего у атритора и шаровой мельницы и в чем их различия?
10. Что означает подход к созданию наноматериалов «снизу – вверх»? Какова может быть природа процессов, с помощью которых этот подход реализуют? В чем «плюсы» и «минусы» этого подхода для создания наноматериалов? Приведите примеры реально существующих технологий получения наноматериалов по принципу «снизу – вверх».
11. Дисперсные системы. Что называют дисперсной фазой и дисперсионной средой дисперсной системы? Что такое степень дисперсности дисперсной системы? Какие существуют классификации дисперсных систем и разновидности дисперсных систем в соответствии с классификациями?
12. Сформулируйте определение для грубодисперсной системы. Что будет происходить с грубодисперсной системой, долгое время находящейся в равновесном состоянии? Объясните причины наблюдаемых явлений и процессов, которые будут происходить с покоящейся, равновесной грубодисперсной системой при неизменных внешних условиях.

13. Что называют истинными и что называют коллоидными растворами? В чем сходство между истинным и коллоидным раствором? Как, с помощью чего можно экспериментально отличить коллоидный раствор от истинного? Что такое конус Тиндаля? По каким физическим причинам и где он возникает?
14. Что (какие физические механизмы, явления или процессы) является фактором относительной устойчивости коллоидных растворов, неизменности их состояния, внешнего вида в течение значительного времени при неизменных внешних условиях, в неподвижном состоянии? Что такое коагуляция коллоида? Каков механизм коагуляции?
15. Что такое золи? Какие разновидности зольей выделяют в классификации? Чем одни разновидности зольей отличается от других по структурному составу и физическому состоянию? Приведите примеры зольей разных разновидностей.
16. Что такое гели? Приведите не менее 3-х примеров различных видов гелей. Какое физико-химическое явление служит фактором определения сроков годности пищевых, косметических и медицинских гелей? В чем это явление заключается, какова его физико-химическая природа?
17. Какие методы получения наноматериалов выделяют при классификации по природе процессов их синтеза, получения? К каким классификационным группам методов синтеза наноматериалов относятся методы: Детонационный синтез; Экструзия через фильеру; Электрический взрыв проводников; Золь-гель метод; Получение из ферритинов? Поясните в общем, в чем заключается каждый из перечисленных методов.
18. Что такое композиционные материалы (композиты)? Из каких общих структурных составляющих состоят все композитные материалы? Какие выделяют основные типы композиционных материалов? Какие существуют классификации композитных материалов и чем они характеризуются? Какие материалы называют нанокompозитами? В чем основные достоинства композитных материалов?
19. Чем ограничен предел малости объектов, которые можно рассматривать с помощью оптических микроскопов? Каковы принципы действия и устройство просвечивающего (трансмиссионного) электронного микроскопа (ПЭМ, англ. ТЕМ - Transmission electron microscopy)? В чем принципиальные физические и конструкционные отличия оптического микроскопа от просвечивающего электронного? Кто и когда изобрел первый просвечивающий электронный микроскоп? Как получают изображение на ПЭМ? Какие объекты не исследуют с помощью ПЭМ и почему?
20. Что такое сканирующая зондовая микроскопия? Каково устройство сканирующего туннельного микроскопа (СТМ)? Что означает в названии микроскопа слово «туннельный», в чем физико-технический смысл этого названия? Каков принцип действия СТМ? Какова его разрешающая способность?
21. Что представляет из себя атомно-силовой микроскоп (АСМ), каково его модельное техническое устройство и каков принцип его действия? Что общего и в чем принципиальные отличия АСМ от сканирующего туннельного микроскопа (СТМ)? Что такое кантилевер? Какова разрешающая способность АСМ? Что кроме наблюдения состава веществ, изучения структуры материалов можно делать с помощью атомно-силового микроскопа?
22. Самоорганизация в природе. Самоорганизация и самосборка как технология получения наноструктурных материалов. Физико-химические явления и механизмы самосборки наноматериалов. Использование сканирующей зондовой микроскопии для получения наноструктурированных материалов на принципах самосборки. Практические примеры получения наноструктур на основе самосборки.
23. Что такое сенсоры и для чего они служат? Наиболее распространенные классификации сенсоров. Химические сенсоры. Газовые сенсоры – назначение, основные принципы и механизмы работы, факторы влияния на их функциональные качества, чувствительность и т.д. Что общего между собачьим носом и газовыми сенсорами? Новые возможности создания сенсоров с использованием наноструктурных материалов.
24. Биосенсоры. Основные понятия о биосенсорах, их предназначении, принципах и механизмах работы. Технологии создания биосенсоров, их различные конструкции. Вопросы практического использования биосенсоров: сферы и варианты их применения.

Нанотехнологические вопросы создания и использования биосенсоров. Примеры существующих конструкционных моделей биосенсоров и их практического применения.

25. Нанослои, нанопленки и нанопокрyтия – общие научно-терминологические понятия, типологизация. Особые свойства тонких пленок, покpытий и мембран наноразмерной величины. Различные технологии их создания. Области и сферы практического применения: электроника, машиностроение и эксплуатация машин разного назначения, военные и гражданские технологии и др. – особенности и различные варианты использования в примерах реальной практики.
26. Нанороботы как объекты нанотехнологий. Общие представления о нанороботах. Конструкционно-технологические подходы к созданию нанороботов. ДНК-нанороботы. Фуллереновые конструкции нанороботов. Области и варианты использования нанороботов – примеры практического применения. Перспективные возможности применения нанороботов.
27. Возможные опасности нанотехнологий. Могут ли наночастицы быть опасны для здоровья и жизни человека? Пирофорность наноматериалов. Токсичность наноматериалов. Физико-химические причины, обуславливающие такие свойства наночастиц и наноструктурных материалов. Вопросы безопасности при работе с наноматериалами и нанотехнологиями.

Лист внесения изменений

дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2018/2019 учебный год


1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
23.05.2018, протокол № 8

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС
23.05. 2018, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю

И.о. зав.кафедрой _____  С.В. Бортновский

Председатель НМСС(Н) _____  С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Лист внесения изменений
дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2019/2020 учебный год


1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
08.05.2019, протокол №9

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС
16.05. 2019, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю

И.о. зав.кафедрой  С.В. Бортновский

Председатель НМСС(Н)  С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлено «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП

«06» 05 2020 г., протокол № 5

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой _____ С.В. Бортниковский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«20» 05 2020 г., протокол № 8

Председатель _____ С.В. Бортниковский

IV. Учебные ресурсы
КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОМАТЕРИАЛЫ»
для обучающихся образовательной программы направления подготовки
44.03.01 Педагогическое образование, профиль Технология
по очной форме обучения

	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров / точек доступа
Основная литература			
1	Тесленко В.И. Нанотехнологии: настоящее и будущее. Предпрофильный элективный курс [Текст]: методическое пособие / В. И. Тесленко, В. В. Алёшин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 216 с.	Научная библиотека	15
2	Фуллерены [Текст] : методические указания к курсу / сост. Г. Н. Чурилов [и др.]. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 85 с.	Научная библиотека	12
3	Специальный физический практикум [Текст]: учебное пособие / Г. Н. Чурилов [и др.]. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 92 с. - (Плазменные нанотехнологии).	Научная библиотека	12
4	Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы : учебное пособие / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин. - Москва : Физматлит, 2010. - 454 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68876	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература			
1	Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст] : учебное пособие / В. Л. Миронов. - М. : Техносфера, 2005. - 144 с.	Научная библиотека	4
2	Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : монография / А.И. Гусев. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0582-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859 .	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А.А. Барыбин, В.А. Бахтина, В.И. Томилин, Н.П. Томилина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
4	Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий / Н.Г. Рамбиди, А.В. Березкин. - Москва : Физматлит, 2009. - 455 с. - ISBN 978-5-9221-0988-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76611	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
5	Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов / ред. С.В. Калужный. - Москва : Физматлит, 2010. - 528 с. - ISBN 978-5-9221-1266-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82805	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
6	Колмаков, А.Г. Основы технологий и применение наноматериалов : монография / А.Г. Колмаков, С.М. Баринов, М.И. Алымов. - Москва : Физматлит, 2012. - 208 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1408-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ

**КАРТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«НАНОМАТЕРИАЛЫ»**

**для обучающихся образовательной программы направления подготовки 44.03.01
Педагогическое образование, профиль Технология
по очной форме обучения**

номер (наименование) аудитории	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
4-005	Учебная доска – 1 шт., кульман – 1 шт.
4-207	Компьютер – 9 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лиц., контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц. сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Своб. лиц. GPL); Adobe Acrobat Reader – (Своб. лиц.); Google Chrome – (Своб. лиц.); Mozilla Firefox – (Своб. лиц.); LibreOffice – (Своб. Лиц. GPL); XnView – (Своб. лиц.); Java – (Своб. лиц.); VLC – (Своб. лиц.); Физика с компьютером в школе (Договор № 223 от 23.10.2017); Виртуальный практикум по физике (Договор № 5642934 от 26.10.2015); КОМПАС-3D V16 (Сублиц. договор №Ец-17-000005 от 30.01.2017)
4-211	Учебная доска – 1 шт., проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., демонстрационный стол – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-303	Маркерная доска – 1 шт.
4-308	Компьютер – 8 шт., интерактивная доска – 1 шт., телевизор – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-311	Учебная доска – 1 шт., экран – 1 шт., проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-401	Учебная доска – 1 шт.
4-402	Компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-411	Учебная доска – 1 шт.
Аудитории для самостоятельной работы	
4-101	Копир. – 1 шт.
4-102	Компьютер – 10 шт., принтер – 1 шт.

4 – код корпуса ИМФИ КГПУ им. В.П.Астафьева (г. Красноярск, ул. Перенсона, 7)