

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 05.09.2023 23:09:00

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред»

Цель преподавания дисциплины: формирование фундаментальных представлений об основных направлениях исследований, методах и полученных результатах в создании, исследовании, моделировании и эксплуатации микро- и наноматериалов и компонентов наносистемной техники для осуществления самостоятельной научноисследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины: изучение фундаментальных понятий, законов и теоретических моделей дисциплины «Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред»; раскрытие характерных методов исследования: совокупности средств, способов и методов, направленных на создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов и компонентов наносистемной техники, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики; формирование умений и навыков предоставлять и докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы; формирование умений и навыков разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; подготовка средствами дисциплины к выполнению профессиональных функций в научно-исследовательской деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- разрабатывает график проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов (ПК-2.1);
- организует выборку объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям (ПК-4.2).

Разделы дисциплины:

Введение в нано- и микротехнологию. Физическая модель сплошной среды. Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред. Проявления пондеромоторной силы. Реологические свойства суспензий. Механические и магнитные свойства нанодисперсных систем. Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий. Основные и перспективные применения нано- и микродисперсных сред.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно – научного

(наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 20 19 г.

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) "Нанотехнологии"

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура (специалитет, бакалавриат) по направлению подготовки (специальности) 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03. 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии» на заседании кафедры нанотехнологий, общей и прикладной физики протокол № 1 «31» 08. 2019 г.

Зав. кафедрой
Разработчик программы
к.ф.-м.н., доцент



А.Е. Кузько

И.А. Шабанова

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры НТО и ПФ 31.08.2020 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой



Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры НМО и ПФ 31.08.2021 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой



Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой



Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.2023

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред» является формирование фундаментальных представлений об основных направлениях исследований, методах и полученных результатах в создании, исследовании, моделировании и эксплуатации микро- и наноматериалов и компонентов наносистемной техники для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение фундаментальных понятий, законов и теоретических моделей дисциплины «Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред»;
- раскрытие характерных методов исследования: совокупности средств, способов и методов, направленных на создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов и компонентов наносистемной техники, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики;
- формирование умений и навыков предоставлять и докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы;
- формирование умений и навыков разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты;
- подготовка средствами дисциплины к выполнению профессиональных функций в научно-исследовательской деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен к организации лабораторного контроля при получении	ПК-2.1 Разрабатывает график проведения	Знать: методику разработки графика проведения лабораторного

	наноструктурированных композиционных материалов	лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов	контроля качества наноструктурированных материалов Уметь: разрабатывать график проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыком разработки графика проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов
ПК-4	Способен осуществлять контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов	ПК-4.2 Организует выборку объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям	Знать: особенности выборки объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Уметь: организовать выборку объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыком организации выборки объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Нанотехнологии». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины 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 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 2 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	97.85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект (работа)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- различные варианты построения научного доклада; варианты написания научной статьи; варианты написания пояснительной записки к исследованиям;
- углубленно методы и технологии оформления, представления результатов исследований; условия реализации и границы применения этих методов; тенденции развития методов характеризации материалов и структур нано- и микросистем для разработки методик проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- на высоком уровне предоставлять и докладывать результаты выполненной работы; качественно презентовать результаты выполненной работы; передавать идеи, проектные предложения;
- выбирать оптимальные методы исследования и диагностики необходимых свойств параметров и характеристик изделий из нано- и микросистем.

В результате изучения дисциплины студент должен владеть:

- способностью качественно оформлять, эффективно представлять, докладывать и квалифицированно защищать результаты выполненной работы;
- навыками применения современных методов исследования структур, материалов и компонентов нано и микросистем, интерпретации экспериментальных данных.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- готовностью разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты (ПК-2).

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение в нано- и	Основные понятия и определения, используемые в нано - и

	микротехнологию	микротехнологиях. Положение нано - и микрообъектов на шкале размеров, исследуемых современной наукой Приставки к единицам системы СИ Влияние размерных эффектов на физические свойства материалов История развития нанотехнологий и нанообъектов
2	Физическая модель сплошной среды	Уравнение непрерывности Уравнение движения Уравнение механического состояния Коэффициент упругости Пондеромоторная сила Магнитный скачок давления Механика «проскальзывания» нано- и микрочастиц при ускоренном движении суспензии
3	Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред	Магнитное поле Описание экспериментальной установки и метода получения кривой намагничивания Кривая намагничивания Расчет «максимального» и «минимального» магнитных моментов наночастиц и их диаметров
4	Проявления пондеромоторной силы	Экспериментальное подтверждение пондеромоторного механизма электромагнитного возбуждения упругих колебаний в магнитной жидкости Коэффициент пондеромоторной упругости магнитожидкостной перемишки Резонансная частота колебаний магнитожидкостного уплотнения Экспериментальный метод определения коэффициента пондеромоторной упругости Вращательные колебания линейного кластера в магнитном поле Магнитная левитация
5	Реологические свойства суспензий	Ньютоновские и неньютоновские жидкости Магнитореологический эффект Физическая сущность магнитореологического эффекта. Роль кластеризации структуры ферросуспензии в формировании магнитной восприимчивости. Природа неньютоновской вязкости в ферросуспензии
6	Механические и магнитные свойства нанодисперсных систем	Уравнение магнитного состояния суперпарамагнетиках Диффузия наночастиц в жидкой матрице Магнитодиффузия и бародиффузия в нано- и микродисперсных средах Агрегативная устойчивость дисперсной системы магнитных наночастиц.
7	Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий	Получение магнитных жидкостей с различной дисперсной фазой Технология получения магнитной жидкости методом химической конденсации Методика получения магнетита и магнитных жидкостей на трансформаторном масле и керосине Выбор дисперсионной среды Получение магнитных жидкостей с микрокапельными агрегатами
8	Основные и перспективные применения нано- и	Применение ферросуспензий Применение нанодисперсных магнитных жидкостей в науке и технике

микродисперсных сред	
----------------------	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение в нано- и микротехнологию	4			У-1,У-2, У-3 МУ-3	КО - 2	ПК-2.1; ПК-4.2
2	Физическая модель сплошной среды	4			У-1, У-2, У-3 МУ-3	КО - 4	ПК-2.1; ПК-4.2
3	Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред	4	№1		У-1, У-2, У-3 МУ-1 МУ-3	КО, ЗЛР - 6	ПК-2.1; ПК-4.2
4	Проявления пондеромоторной силы	4			У-1,У-2, У-3 МУ-3	КО - 8	ПК-2.1; ПК-4.2
5	Реологические свойства суспензий	6	№2		У-1,У-2, У-3 МУ-2 МУ-3	КО, ЗЛР - 10	ПК-2.1; ПК-4.2
6	Механические и магнитные свойства нанодисперсных систем	4			У-1,У-2, МУ-3	КО - 12	ПК-2.1; ПК-4.2
7	Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий	6	№ 3		У-1,У-2, У-3 МУ-2 МУ-3	КО, ЗЛР - 15	ПК-2.1; ПК-4.2
8	Основные и перспективные применения нано- и микродисперсных сред	4			У-1,У-2, У-3 МУ-1	КО - 18	ПК-2.1; ПК-4.2

КО- контрольный опрос, ЗЛР – защита лабораторной работы

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Практические приемы работы на вискозиметре Brookfield DV2T	6
2	Получение магнитных жидкостей на водной основе по методу химической конденсации	6
3	Получение магнитных жидкостей на основе керосина в качестве дисперсионной среды	6
ИТОГО:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	<p>Введение в нано- и микротехнологию <i>Основные понятия и определения, используемые в нано- и микротехнологиях.</i> <i>Положение нано- и микрообъектов на шкале размеров, исследуемых современной наукой</i> <i>Приставки к единицам системы СИ</i> <i>Влияние размерных эффектов на физические свойства материалов</i> <i>История развития нанотехнологий и нанообъектов</i></p>	1-2 неделя	12
2	<p>Физическая модель сплошной среды <i>Уравнение непрерывности</i> <i>Уравнение движения</i> <i>Уравнение механического состояния</i> <i>Коэффициент упругости</i> <i>Пондеромоторная сила</i> <i>Магнитный скачок давления</i> <i>Механика «проскальзывания» нано- и микрочастиц при ускоренном движении суспензии</i></p>	3-4 неделя	12
3	<p>Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред <i>Магнитное поле</i> <i>Описание экспериментальной установки и метода получения кривой намагничивания</i> <i>Кривая намагничивания</i> <i>Расчет «максимального» и «минимального» магнитных моментов наночастиц и их диаметров</i></p>	5-6 неделя	12
4	<p>Проявления пондеромоторной силы <i>Экспериментальное подтверждение пондеромоторного механизма электромагнитного возбуждения упругих колебаний в магнитной жидкости</i> <i>Коэффициент пондеромоторной упругости магнитожидкостной перемычки</i> <i>Резонансная частота колебаний магнитожидкостного уплотнения</i> <i>Экспериментальный метод определения коэффициента пондеромоторной упругости</i> <i>Вращательные колебания линейного кластера в магнитном поле</i> <i>Магнитная левитация</i></p>	7-8 неделя	12
5	<p>Реологические свойства суспензий <i>Ньютоновские и неньютоновские жидкости</i> <i>Магнитореологический эффект</i> <i>Физическая сущность магнитореологического эффекта. Роль кластеризации структуры ферросуспензии в формировании магнитной восприимчивости. Природа неньютоновской вязкости в ферросуспензии</i></p>	9-10 неделя	12

6	Механические и магнитные свойства нанодисперсных систем <i>Уравнение магнитного состояния суперпарамагнетиках</i> <i>Диффузия наночастиц в жидкой матрице</i> <i>Магнитодиффузия и бародиффузия в нано- и микродисперсных средах</i> <i>Агрегативная устойчивость дисперсной системы магнитных наночастиц.</i>	11-12 неделя	12
7	Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий <i>Получение магнитных жидкостей с различной дисперсной фазой</i> <i>Технология получения магнитной жидкости методом химической конденсации</i> <i>Методика получения магнетита и магнитных жидкостей на трансформаторном масле и керосине</i> <i>Выбор дисперсионной среды</i> <i>Получение магнитных жидкостей с микрокапельными агрегатами</i>	13-15 неделя	13,85
8	Основные и перспективные применения нано- и микродисперсных сред <i>Применение ферросуспензий</i> <i>Применение нанодисперсных магнитных жидкостей в науке и технике</i>	16-18 неделя	12
ИТОГО:			97.85

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция: Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред	Мультимедийная презентация Дискуссия	6
2	Лекция: Реологические свойства суспензий	Мультимедийная презентация Дискуссия	6
3	Лекция: Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий	Мультимедийная презентация Дискуссия	4
4	Лекция: Основные и перспективные применения нано- и микродисперсных сред	Мультимедийная презентация Дискуссия	2
Итого:			18

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-2.1 Разрабатывает график проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов	Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред		
ПК-4.2 Организует выборку объектов для	Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред		

испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям	
--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 Способен к организации лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1 Разрабатывает график проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов	Знать: Методы лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов Уметь: Выполнять работу по сбору и накоплению экспериментальных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): Анализ проб на соответствие установленным требованиям	Знать: порядок заполнения и оформления технической документации, включая текущую рабочую и учетную документацию Уметь: Осуществлять контроль, измерения, испытания, управлять качеством, эксплуатировать контрольно-измерительные средства Владеть (или Иметь опыт деятельности) Использовать методы стандартизации	Знать: методику разработки графика проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов Уметь: разрабатывать график проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыком разработки графика проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных материалов

			для повышения качества наноструктурированных материалов:	
ПК-4 Способен осуществлять контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов	ПК-4.2 Организует выборку объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям	Знать: какими современными измерительными приборами можно изучать заданные физические свойства материала нанотехнологии и микросистемной техники Уметь: выбирать современные измерительные приборы для определения заданных параметров и характеристик изделий Владеть: навыком выбора современных измерительных методик в определении заданных физических свойств материалов	Знать: последовательность проведения испытаний и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Уметь: <i>организовать</i> испытания и провести анализ соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Владеть (или Иметь опыт деятельности): : навыком использования методов определения качественных и количественных характеристик композиционных материалов	Знать: <i>особенности</i> выборки объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Уметь: организовать выборку объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям Владеть (или Иметь опыт деятельности): : навыком организации выборки объектов для испытания и анализа при проверке соответствия композиционных материалов заданным техническим требованиям

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение в нано- и микротехнологию	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	см. табл. 7.2
2	Физическая модель сплошной среды	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	см. табл. 7.2
3	Измерения магнитных параметров нано- и микродисперсных сред	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС, лаб. работа	контр. опрос, защита лаб. работы	1-4 Вопросы ЛР№1	см. табл. 7.2
4	Проявления пондеромоторной силы	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС	контр. опрос,	1-6	см. табл. 7.2
5	Реологические свойства суспензий	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС, лаб. работа	контр. опрос, защита лаб. работы	1-5 Вопросы ЛР№2	см. табл. 7.2
6	Механические и магнитные свойства нанодисперсных систем	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	см. табл. 7.2
7	Методы получения магнитных жидкостей и ферросуспензий	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС, лаб. работа	контр. опрос, защита лаб. работы	1-5 Вопросы ЛР№3	см. табл. 7.2
8	Основные и перспективные применения нано- и микродисперсных сред	ПК-2.1; ПК-4.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-2	см. табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования:

1. Экспериментальное подтверждение пондеромоторного механизма электромагнитного возбуждения упругих колебаний в магнитной жидкости
2. Коэффициент пондеромоторной упругости магнитожидкостной перемычки
3. Резонансная частота колебаний магнитожидкостного уплотнения

4. Экспериментальный метод определения коэффициента пондеромоторной упругости
5. Вращательные колебания линейного кластера в магнитном поле
6. Магнитная левитация

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

– В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество

освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Какое свойство жидкости называется вязкостью?
2. В чём причина возникновения вязкости?
3. Что служит мерой вязкости?
4. Каков физический смысл коэффициента вязкости?
5. В каких единицах измеряется динамическая и кинематическая вязкости?
6. От каких факторов зависит вязкость жидкости?
7. Как вязкость зависит от температуры и скорости?

Задание на установление соответствия

Физические параметры, характеризующие магнитное поле

1. Вектор напряженности магнитного поля
2. Намагниченность вещества
3. Магнитострикция
4. Магнитофорез

Компетентно-ориентированная задача

На дифракционную решетку падает нормально пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda=700$ нм. Максимум второго порядка наблюдается под углом 30° . Определить постоянную дифракционной решетки

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

№	Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
		балл	примечание	балл	примечание
1	Контрольный опрос по теме 1	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
2	Контрольный опрос по теме 2	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
3	Контрольный опрос по теме 3	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
4	Контрольный опрос по теме 4	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
5	Контрольный опрос по теме 5	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
6	Контрольный опрос по теме 6	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
7	Контрольный опрос по теме 7	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
8	Контрольный опрос по теме 8	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
9	Защита лабораторной работы №1	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил, и защитил
10	Защита лабораторной работы №2	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил, и защитил
11	Защита лабораторной работы №3	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил, и защитил
13	СРС	10		20	
	ИТОГО:	24		48	
	Посещаемость	0		16	
	Экзамен	0		36	
	ИТОГО:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Механика нано- и микродисперсных магнитных сред [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / В. М. Полуниин [и др.]; под ред. В. М. Полунина. - Москва: Физматлит, 2015. - 190 с.

2. Начала механики дисперсных магнитных сред [Текст]: учебное пособие / В. М. Полуниин [и др.]; ред. В. М. Полуниин; ФГБОУ ВПО "Юго-Западный государственный университет". - Курск : Университетская книга, 2014. - 134 с.

3. Начала механики дисперсных магнитных сред [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Полуниин [и др.]; ред. В. М. Полуниин; ФГБОУ ВПО "Юго-Западный государственный университет". - Курск : Университетская книга, 2014. - 134 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. Лёвина, Э. Дзидзигури. - 5-е изд. . - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 368 с.

6. Суздаев, И. П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов [Текст]. - М.: КомКнига, 2006. - 592 с.

7. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А. И. Гусев. - Изд. 2-е, испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 416 с.

8. Полуниин, В. М. Акустические свойства нанодисперсных магнитных жидкостей [Текст]: монография / В. М. Полуниин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 384 с.

9. Баштовой, В. Г. Введение в термомеханику магнитных жидкостей [Текст] / В. Г. Баштовой, Б. М. Берковский, А. Н. Вислович; под ред. Б. М. Берковского. - М.: ИВТАН, 1985. – 188 с.

10. Полуниин, В. М. Акустические эффекты в магнитных жидкостях [Текст]: монография / В. М. Полуниин. - М. : Физматлит, 2008. - 208 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Приемы работы на вискозиметре Brookfield DV2T [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направлений подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Шельдешова [и др.]. - Курск: ЮЗГУ, 2017. – 48 с.

2. Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»/ ЮЗГУ; сост.: И.А. Шабанова [и др.]. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 37 с.

3. Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред [Электронный ресурс]: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по дисциплине «Механика микро- и нанодисперсных магнитных сред» / ЮЗГУ ; В.М. Полунин, А.М. Стороженко, Е.В. Шельдешова. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 10 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации)

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Нанотехника
- Известия Юго-Западного государственного университета
- Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

Использование информационных технологий по курсу на данный период предусматривает использование:

- современных профессиональных базы данных:
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/
- информационных справочных систем:
<http://thesaurus.rusnano.com/>
<http://www.nanometer.ru/>
<http://www.rusnanonet.ru/>
<http://www.nanonewsnet.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают

лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины

«Безопасность жизнедеятельности» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery
 LibreOffice
 Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition

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

Учебная аудитория Г-819 и лаборатории кафедры Нанотехнологий и инженерной физики, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска с маркерами (мелом).

Оборудование лекционной аудитории:

Экран мобильный Draper Consul 60x60" 152x152 (3146,40)

Проектор BenQ MX522P

Ноутбук Lenovo S210 (HD)

Лабораторное оборудование:

Ротационный вискозиметр в комплекте с ПО, с поверкой и доставкой (Brookfield DV2T);

Циркуляционный термостат Брукфильда;

Адаптер на малые пробы с измерительным шпинделем SC4-18;

Штатив лабораторный ПЭ-2700, Экрос.

ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

Весы электронные ВСТ -600/10 (600/0.01г. II высокий класс точности** (9558)

Центрифуга СМ-6М.06 для стеклянных и пластиковых пробирок ,6 на 50 мл.

Плитка нагревательная С-Mag HP 7

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные

увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

