Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 07.09.2026 11:56:05
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Процессы получения наночастиц и наноматериалов »

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов знаний о теоретических и экспериментальных аспектах получения материалов с новыми, отличными от макрокристаллических, физико-химическими свойствами.

Задачи изучения дисциплины: ознакомление с теоретическими и практическими основами нанотехнологий; изучение процессов формирования наноструктур и наноматериалов; изучение методов получения упорядоченных наноструктур; освоение лабораторного и производственного оборудования для получения и исследования наноструктур и наноматериалов; формирование навыков разработки технологических процессов формирования наноструктур и наноматериалов методами нанотехнологий.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- проводит измерения характеристик опытных образцов композиционных материалов (ПК-1.1);
- сопоставляет результаты испытаний свойств опытных образцов композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции (ПК-1.2);
- анализирует современное состояния методов для модификации свойств наноматериалов (ПК-3.1);
- проводит работы по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов (ПК-3.2);
- проводит работы по модификации свойств наноматериалов (ПК-3.3).

Разделы дисциплины

Введение. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов. Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах. Синтез наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой ядро-оболочка, многослойных структур методами осаждения. Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов. Гетерогенные процессы формирования наноструктур. Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях. CVD и PVD процессы. Криохимический метод синтеза наночастиц. Синтез наноструктурированных материалов. Матричный (темплатный) синтез наночастиц и наноматериалов. Биологические методы синтеза наночастиц и наноматериалов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
естественно – научного
(наименование ф-та полностью)
П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Процессы получения наночастиц и наноматериалов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», 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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы» на заседании кафедры нанотехнологий, общей и прикладной физики протокол № 1 «31» 08. 2019 г.

Зав. кафедрой А.Е. Кузько

Разработчик программы
к.ф.-м.н., доцент 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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры

НМО 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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры

НМО и ПФ №1 от 31.08.2022 г

(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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры НМОиПР протокол №1 от 31.08.2023г

(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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры НМОиПР, №1 от 31.08.2024г

(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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры НМОиПР, №1 от 30.08.2025г

(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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры НМОиПР, №1 от 31.08.2026

(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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ «__» _____ 20__ г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1. Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний о теоретических и экспериментальных аспектах получения материалов с новыми, отличными от макрокристаллических, физико-химическими свойствами.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с теоретическими и практическими основами нанотехнологий;
- изучение процессов формирования наноструктур и наноматериалов;
- изучение методов получения упорядоченных наноструктур;
- освоение лабораторного и производственного оборудования для получения и исследования наноструктур и наноматериалов;
- формирование навыков разработки технологических процессов формирования наноструктур и наноматериалов методами нанотехнологий.

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-1	Способен разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	ПК-1.1 Проводит измерения характеристик опытных образцов композиционных материалов	***Знать:*** Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения ***Уметь:*** Оформлять протокол измерений характеристик опытных образцов композиционных материалов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками проведения измерений характеристик опытных образцов композиционных материалов
		ПК-1.2 Сопоставляет результаты испытаний свойств опытных образцов композиционных	***Знать:*** Физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов ***Уметь:*** сопоставлять результаты испытаний свойств опытных образцов

		материалов и традиционно выпускаемой продукции	композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции ***Владеть (или Иметь опыт деятель-ности):*** навыками интерпретирования результатов испытаний свойств опытных образцов композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции
ПК-3	Способен модернизировать существующие и внедрять новые процессы и оборудование для модификации свойств изделий с использованием наноматериалов и наноструктур	ПК-3.1 Анализирует современное состояние методов для модификации свойств наноматериалов	***Знать:*** основные методы модификации свойств наноматериалов и наноструктур ***Уметь:*** оценивать соответствие наноматериалов и наноструктур требованиям технологических инструкций (карт), технической и нормативной документации по проведению процесса модификации их свойств ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками анализа современного состояния методов для модификации свойств наноматериалов
		ПК-3.2 Проводит работы по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов	***Знать:*** основные требования, регламентирующее вопросы анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве наноматериалов ***Уметь:*** Организовывать и координировать работу по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками проведения работ по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов
		ПК-3.3 Проводит работы по модификации свойств наноматериалов	***Знать:*** Этапы подготовки наноматериалов и наноструктур к процессу модификации их свойств ***Уметь:*** оформлять результаты измерений параметров модифицированных наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** опыт подготавки наноматериалов и наноструктур к процессу модификации их свойств

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Процессы получения наночастиц и наноматериалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 28.03.01. Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 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 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	74,65
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	114,35
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов	Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов. Физические, химические, биологические методы. Особенности получения нуль- одно-, дву- и трехмерных наноматериалов.
2.	Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах.	Основные химические реакции, приводящие к синтезу наночастиц в жидких средах. Формирование золей - коллоидные растворы. Получение наночастиц золота - метод Туркевича и метод Браста. Синтез наночастиц серебра, платины, палладия и других благородных металлов. Стабилизация синтезированных наночастиц в растворах - электростатическая,

		адсорбционная, хемосорбционная. Получение наночастиц несферической формы. Синтез нанопроволоки и наностержней металлов - роль зародышей кристаллизации и добавок ПАВ. Механизм роста наностержней металлов в жидких средах. Особенности синтеза наночастиц металлов в форме кубов, призм, двадцатигранников и др. Синтез магнитных наночастиц в полярных и неполярных средах. Стабилизация наночастиц и получение магнитных жидкостей. Основные способы синтеза полупроводниковых наночастиц - контролируемого осаждения, молекулярных прекурсоров. Основные факторы, влияющие на размер синтезируемых наночастиц. Кинетический контроль роста наночастиц. Синтез анизотропных наночастиц полупроводников - наностержней, разветвленных структур.
3.	Синтез наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой ядро-оболочка, многослойных структур методами осаждения.	Применение методов осаждения для синтеза наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой ядро-оболочка, многослойных структур. Синтез наночастиц оксида кремния и нанокомпозитов - многослойных структур, состоящих из металлов, магнитных материалов или полупроводников и оксида кремния.
4.	Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.	Основные стадии процесса. Особенности гидролиза и поликонденсации алкоксидов кремния в щелочной и кислой среде. Гелеобразование и синерезис. Удаление растворителя - образование ксерогелей и аэрогелей. Влияние состава реакционной среды и условий протекания процесса на морфологию синтезируемого наноматериала. Получение золь-гель методом наноматериалов на основе оксидов кремния и титана. Синтез золь-гель методом нанокомпозитов типа "неорганика-неорганика" и "органика-неорганика".
5.	Гетерогенные процессы формирования наноструктур	Молекулярно-лучевая эпитаксия. газофазная эпитаксия из металлоорганических соединении, формирование структур на основе коллоидных растворов. Золь-гель технология, методы молекулярного наслаивания и атомно-слоевой эпитаксии, сверхтонкие пленки металлов и диэлектриков, пленки Ленгмюра - Блоджет, термовакуумное испарение (резистивный, электронно-лучевой, лазерный методы испарения), ионно-плазменные технологии получения топких пленок, методы синтеза фуллеренов (лазерное испарение графита, электродуговой синтез)
6.	Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях	Классификация методов синтеза наночастиц и наноматериалов в сверхкритических жидкостях. Роль сверхкритической жидкости при синтезе - растворитель, сорастворитель, анти-растворитель, растворенное вещество, реакционная среда. Схемы основных методов. Использование сверхкритической воды и диоксида углерода для получения наночастиц. Варианты гидро- и сольвотермального синтеза - получение наночастиц при протекании физических и химических процессов. Основные параметры, влияющие на морфологию синтезируемых наноматериалов. Периодический и непрерывный способы организации гидро- и сольвотермального синтеза. Виды автоклавов, используемых для синтеза наночастиц. Гидро- и сольвотермальный синтез наночастиц металлов, оксидов металлов, полупроводников. Гидротермальный синтез наночастиц цеолитов и цеолитов с нанопористой структурой.
7.	CVD и PVD процессы	Классификация CVD и PVD процессов по давлению и способам введения прекурсоров. Методы получения углеродных наноматериалов. Пиролитические способы
8.	Криохимический метод синтеза наночастиц.	Основные стадии процесса. Сверхбыстрое охлаждение. Способы замораживания и удаления растворителя. Используемые хладоагенты
9.	Синтез наноструктурированных материалов	Нанокомпозиты, нанокерамика, наноструктурированные стекла, алмазоподобные наноструктуры, пористые наноструктуры, наноразмерные сегнетоэлектрические материалы, неуглеродные нанотрубки, наностержни, нанопроволоки, фуллерены, углеродные нанотрубки
10.	Матричный (темплатный) синтез наночастиц и наноматериалов	Использование мицеллярных систем и микроэмульсий для синтеза наночастиц. Основные факторы, влияющие на размер и форму, синтезируемых наночастиц. Синтез наночастиц в микроэмульсиях в сверхкритическом оксиде углерода. Использование гексагональных и кубических жидких кристаллов в качестве матрицы для синтеза наноматериалов и нанопористых тел. Синтез нанокомпозитов наночастица-дендример. Особенности строения дендримеров и способов формирования нанокомпозитов в зависимости от уровня генерации дендримера. Использование липосом, мицеллярных и

		полимерных гелей для синтеза наноматериалов. Методы молекулярного наслаивания. Пленки Ленгмюра-Блоджетт
11.	Биологические методы синтеза наночастиц и наноматериалов	Биомембраны и другие объекты биологического происхождения. Внутриклеточный и внеклеточный синтез наночастиц и наноматериалов. Магнетобактерии, магнетосомы. Синтез наночастиц с использованием биомолекул (ДНК, аминокислот и др.)

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	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов	2		1	У-1 У-2	КО 1 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
2.	Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах.	4	1,2		У-1 МУ-1	КО 2 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
3.	Синтез наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой ядро-оболочка, многослойных структур методами осаждения.	4		2	У-1 МУ-2	КО 3 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
4.	Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.	4			У-1 У-2	КО 4 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
5.	Гетерогенные процессы формирования наноструктур	3			У-1	КО 5 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
6.	Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях	3			У-1	КО 6-7 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
7.	CVD и PVD процессы	4			У-1	КО 8 -9 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
8.	Криохимический метод синтеза наночастиц.	3			У-1 У-2	КО 10 -11 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
9.	Синтез наноструктурированных материалов	3	3,4	3	У-1 МУ-1,2	КО 12-13 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3

10.	Матричный (темплатный) синтез наночастиц и наноматериалов	3	5		У-1 У-2 МУ-1,	КО 14-15-16 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
11.	Биологические методы синтеза наночастиц и наноматериалов	3			У-1	КО 17-18 неделя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3

КО- контрольный опрос

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование и краткое содержание занятия	Объем в часах
1	Получение концентрата магнитных жидкостей	4
2	Получение магнитных жидкостей на основе керосина в качестве дисперсионной среды	4
3	Получение наночастиц сульфида кадмия в микроэмульсии	4
4	Получение тонкопленочных структур на границе раздела фаз «вода-воздух» методом Ленгмюра-Блоджетт	3
5	Метод магнетронного напыления покрытий	3
Итого		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Пространственное строение наночастиц	6
2.	Способы синтеза наночастиц	6
3.	Физико-химические свойства наночастиц и наноматериалов	6
	ИТОГО	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Введение. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов	1 неделя	10
2.	Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах.	2 неделя	11
3.	Синтез наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой ядро-оболочка, многослойных структур методами осаждения.	3 неделя	11
4.	Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.	4-5 неделя	10
5.	Гетерогенные процессы формирования наноструктур	6-7 неделя	10
6.	Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях	8-9 неделя	10
7.	CVD и PVD процессы	10-11 неделя	10
8.	Криохимический метод синтеза наночастиц.	12-13 неделя	10

9.	Синтез наноструктурированных материалов	14-15 неделя	10
10.	Матричный (темплатный) синтез наночастиц и наноматериалов	16-17 неделя	10
11.	Биологические методы синтеза наночастиц и наноматериалов	18 неделя	11,35
Итого			114,35

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, перио-дической, 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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	Лабораторное занятие «Получение магнитных жидкостей на основе керосина в качестве дисперсионной среды»	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого:			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; причастных к развитию науки,;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1 Способен разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Процессы получения наночастиц и наноматериалов	Нано- и микродисперсные магнитные системы Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3 Способен модернизировать существующие и внедрять новые процессы и оборудование для модификации свойств изделий с использованием наноматериалов и наноструктур	Процессы получения наночастиц и наноматериалов	Нано- и микродисперсные магнитные системы Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы) Производственная технологическая (проектно-технологическая) практикаВыполнение и защита выпускной квалификационной работы	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на раз-личных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции, содержание компетенции	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли-ной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-1 Способен разрабатывать опытные образцы композиционных материалов / основной	ПК-1.1 Проводит измерения характеристик опытных образцов композиционных материалов ПК-1.2 Сопоставляет результаты испытаний свойств	***Знать:*** - Оборудование лаборатории и правила его эксплуатации - Методы получения композиционных материалов ***Уметь:*** - проводить испытание основных и вспомогательных сырьевых	***Знать:*** - технологию производства композиционных материалов -технологическую документацию по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами ***Уметь:***	***Знать:*** - Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения - Физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов ***Уметь:*** - Оформлять протокол

	опытных образцов композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции	материалов - Проводить эксперимент по заданной методике ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - опытом Подбора технологических параметров процесса производства наноструктурированных композиционных материалов - навыками контроля проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	-Организовать лабораторный контроль при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения - Проводить лабораторные испытания продуктов-аналогов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками анализа причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработки предложений по их предупреждению и устранению - опытом составления описания проводимых исследований и анализировать их результаты	измерений характеристик опытных образцов композиционных материалов - сопоставлять результаты испытаний свойств опытных образцов композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками проведения измерений характеристик опытных образцов композиционных материалов - навыками интерпретирования результатов испытаний свойств опытных образцов композиционных материалов и традиционно выпускаемой продукции
ПК-3 Способен модернизировать существующие и внедрять новые процессы и оборудование для модификации свойств изделий с использовани	ПК-3.1 Анализирует современное состояние методов для модификации свойств наноматериалов ПК-3.2 Проводит работы по обеспечени	***Знать:*** - Порядок организации, планирования и финансирования, проведения и внедрения научных исследований и разработок для модификации свойств наноматериалов - Возможности	***Знать:*** - Научные проблемы и перспективные направления развития отрасли наноматериалов - Систему государственной аттестации и сертификации методов для модификации свойств	***Знать:*** -основные методы модификации свойств наноматериалов и наноструктур - основные требования, регламентирующее вопросы анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве наноматериалов

ем наноматериалов и наноструктур	ю и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов ПК-3.3 Проводит работы по модификации свойств наноматериалов	современных методов модификации физико-химических, механических свойств материалов - Типичные дефекты наноматериалов и способы их выявления ***Уметь:*** - Подбирать адекватные методики исследования - Анализировать и сопоставлять научные и технические задачи - Обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию о причинах возникновения брака (несоответствия) при проведении работ по модификации свойств наноматериалов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - опытом разработки методик и инструкций по лабораторному контролю модификации свойств наноматериалов - опытом проведения анализа новых компонентов для модификации свойств	наноматериалов - Производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации при проведении работ по модификации свойств наноматериалов ***Уметь:*** - Осуществлять расчеты и моделирование эксперимента по результатам исследований - Проводить поисковые работы для разработки новых методов производства наноматериалов - Рассчитывать и оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений при проведении работ по модификации свойств наноматериалов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - опыт мониторинга соответствия настроек оборудования технологическому процессу при проведении испытаний	- Этапы подготовки наноматериалов и наноструктур к процессу модификации их свойств ***Уметь:*** -оценивать соответствие наноматериалов и наноструктур требованиям технологических инструкций (карт), технической и нормативной документации по проведению процесса модификации их свойств - Организовывать и координировать работу по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов - оформлять результаты измерений параметров модифицированных наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками анализа современного состояния методов для модификации свойств наноматериалов - навыками проведения работ по обеспечению и поиску новых компонентов для модификации свойств наноматериалов - опыт подготавки наноматериалов и наноструктур к процессу модификации их свойств

		наноматериалов - опытом Установки оптимальных параметров работы оборудования при проведении работ по модификации свойств наноматериалов	новых наноматериалов - опытом подготовки предложений по производству нового продукта - опытом разработки технологических циклов производства изделий различного функционального назначения, определяемого применением наноматериалов	

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро-ли-руемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1.	Введение. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Лекция, СРС практ. занятие	контр. опрос практич. задание	1-4 1-3	Согласно табл.7.1
2.	Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	контр. опрос	1-13	Согласно табл.7.1
				контрольные вопросы к лаб№1	1-5	
				контрольные вопросы к лаб№2	1-5	
3.	Синтез наночастиц, состоящих из сплава металлов, со структурой	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС практ. занятие	контр. опрос практич. задание	1-2 1-4	Согласно табл.7.1

	ядро-оболочка, многослойных структур методами осаждения.					
4.	Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	Согласно табл.7.1
5.	Гетерогенные процессы формирования наноструктур	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	Согласно табл.7.1
6.	Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-10	Согласно табл.7.1
7.	CVD и PVD процессы	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-3	Согласно табл.7.1
8.	Криохимический метод синтеза наночастиц.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	Согласно табл.7.1
9.	Синтез наноструктурированных материалов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС практ. Занятие лабораторная работа	контр. опрос практич. Задание вопросы к лаб№3,4	1-5 1-4 1-4	Согласно табл.7.1
10.	Матричный (темплатный) синтез наночастиц и наноматериалов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС лабораторная работа	контр. Опрос вопросы к лаб№5	1-9 1-4	Согласно табл.7.1
11.	Биологические методы синтеза наночастиц и наноматериалов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	Согласно табл.7.1

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Задача 1. Имеются два наноматериала одного и того же химического состава, состоящие из частиц сферической формы. Средний радиус частиц первого материала – 200 нм, а второго – 40 нм. Какой из двух материалов имеет большую удельную поверхность и во сколько раз?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Виды классификаций процессов получения наночастиц и наноматериалов
2. Получения наночастиц осаждением в водной среде
3. PVD процессы в методах получения наночастиц и наноматериалов

4. Темплатный синтез в получении наночастиц и наноматериалов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде_бланкового_тестирования.

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.

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.

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.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УМК 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 Обалльно-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 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Контрольный опрос по теме 1	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 2	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 3	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 4	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 5	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 6	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 7	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 8	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 9	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 10	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Контрольный опрос по теме 11	0,5	Ответил правильно менее чем на половину вопросов	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов
Защита лабораторной работы 1	2	Выполнил, ответил менее чем на половину вопросов	3	Выполнил, ответил на все дополнительные вопросы

Защита лабораторной работы 2	1,5	Выполнил, ответил менее чем на половину вопросов	3	Выполнил, ответил на все дополнительные вопросы
Защита лабораторной работы 3	1	Выполнил, ответил менее чем на половину вопросов	3	Выполнил, ответил на все дополнительные вопросы
Защита лабораторной работы 4	1	Выполнил, ответил менее чем на половину вопросов	2	Выполнил, ответил на все дополнительные вопросы
Защита лабораторной работы 5	1		2	
СРС	12		24	
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 –2балла,
– 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. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Текст]: учебное пособие / В. В. Старостин ; под ред. Л. Н. Патрикеева. - 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 431 с.
2. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Ю. П. Солнцева. – СПб.: Химиздат, 2009. – 336 с. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Суздалев, И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов [Текст] / И. П. Суздалев. - М. : КомКнига, 2006. - 592 с.
2. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А. И. Гусев. - Изд. 2-е, испр. - М. : Физматлит, 2009. - 416 с.
3. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы [Текст] : учебное пособие / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин; под ред. Ю. Д. Третьякова. - Москва :

ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 452,[4] с.
4. Пул, - мл. Ч. Нанотехнологии [Текст] : учебное пособие / пер. с англ. под ред. Ю. И. Головина. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 336 с.
5. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.А. Витязь ; Н.А. Свидунович. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 304 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru

8.3 Перечень методических указаний

1. Процессы получения наночастиц и наноматериалов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению курсовых работ (проектов) студентами направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. А. Шабанова, А. М. Стороженко. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 10 с.
2. Процессы получения наночастиц и наноматериалов [Электронный ресурс] : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. И. А. Шабанова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 10 с.
3. Процессы получения наночастиц и наноматериалов [Электронный ресурс] : методические рекомендации для практических работ для студентов направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. А. Шабанова, А. М. Стороженко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. http://biblioclub.ru - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.consultant.ru - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины проводится на основе учебников, учебных пособий и конспекта лекций. В рабочей программе дисциплины представлены список обязательной и дополнительной литературы и методических указаний. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Самостоятельная работа проводится непосредственно после лекции и предназначена в основном для закрепления курса и более глубокого самостоятельного изучения пройденного материала. Самостоятельная работа студентов включает в себя работу с конспектом лекций и чтение дополнительной литературы по изученному курсу. Работа с конспектом лекции предполагает анализ лекционного материала, внесение дополнений и разъяснений там, где это необходимо (не успел записать в аудитории, очень сложный материал, который требует уточнения по словарю или другой учебно-методической литературе и т.д.). Эту работу целесообразно проводить после лекции, пока легко можно восстановить объяснения преподавателя. Главными принципами организации самостоятельной работы должны стать регулярность и систематичность, что позволит глубоко разобраться во всех изучаемых вопросах, активно участвовать в дискуссиях на занятиях и в конечном итоге успешно сдать экзамен.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - 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)

Лекционные занятия сопровождаются презентационными демонстрациями в формате .pdf и .ppt, проецируемыми на экран с целью более наглядного представления излагаемого теоретического материала.

LibreOffice (Бесплатная, GNU General Public License)

KSV NIMA / Attension Device Server Software v. 2.1.1

НИИТМ: МВУ ТМ-МАГНА 2Т

Программа для виртуального синтеза нанодисперсной магнитной жидкости. Номер регистрации (свидетельства): 2017610210. Дата регистрации: 09.01.2017. Номер и дата поступления заявки: 2016619326 05.09.2016. Дата публикации: 10.01.2017. Авторы: Шабанова Ирина Александровна, Стороженко Анастасия Михайловна, Герра Хулио Массон Эстебан

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; экран настенный 200x200, мульдимедийный проектор BenQ MX522P.

Для обеспечения лабораторного практикума необходимо следующее:

колбы (с круглым или плоским дном); химический стакан, фильтровальная бумага и воронка, кольцевой магнит, фарфоровый стакан на 150–200 мл, индикаторная бумаги фирмы «Лахема», установка для получения монослоев методом Лэнгмюра-Блоджетт KSV, технологическая установка для нанесения нанослоев методом магнетронного распыления МВУ ТМ Магна (Россия); установка плазменной очистки и активации поверхности PICO (Diener Electronic GmbH) / 1,0; подложки из ситалла размером 15x16 мм

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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает 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).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу Дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измен ённых	замен ённых	аннул ирова нных	новых			