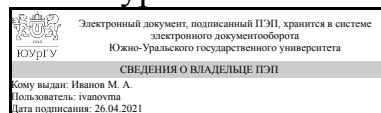


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



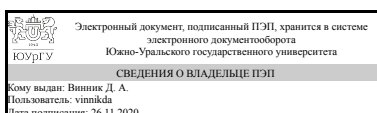
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.03 Наноматериалы: проектное обучение  
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

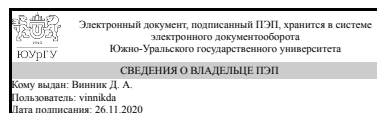
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1331

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
Д.ХИМ.Н., доц., заведующий  
кафедрой



Д. А. Винник

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать представление о технологиях наноматериалов и методах их диагностики, дать обзор нанотехнологий и перспективных разработок в этой области в качестве основы для изучения других спецкурсов данной специализации. Знать физическую сущность явлений, происходящих в наноматериалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации. Показать влияние нанотехнологий на структуру и свойства современных материалов. Установить зависимость между составом, строением и свойствами наноматериалов, изучить теорию и практику различных способов исследования и создания наноматериалов. Изучить применение наноматериалов в машиностроении с целью обеспечения высокой надежности и долговечности деталей машин, инструмента и других изделий.

## Краткое содержание дисциплины

Основные постулаты нанотехнологии; материалы наносистемной техники, методы диагностика нанобъектов и наносистем, основы наноиндустрии, размерные и функциональные свойства нанобъектов, нанотехнологии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)  |
|--|---|
| ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | Знать: как проводить оценку качества нанопорошков в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения |
|  | Уметь: оценивать качество нанопорошков в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения            |
|  | Владеть: методами оценки качества нанопорошков в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения    |
| ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности   | Знать: основные методы получения и физико-механические и химические свойства наноматериалов                                       |
|  | Уметь: анализировать существующие технологические процессы получения и исследования структуры и свойств наноматериалов            |
|  | Владеть: достаточной информацией о физико-механических, химических и структурных свойствах наноматериалов                         |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана    | Перечень последующих дисциплин, видов работ       |
|--|---|
| Б.1.08.02 Органическая химия,<br>Б.1.08.01 Неорганическая химия, | В.1.07 Фазовые равновесия и структурообразование, |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Б.1.09 Физическая химия | ДВ.1.05.01 Физические методы контроля веществ,<br>Ф.02 Физико-химия чистых материалов |
|-------------------------|---|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                     | Требования  |
|--------------------------------|---|
| Б.1.08.02 Органическая химия   | Знать о основным принципах органической химии. Уметь спланировать и реализовать синтез материалов. Владеть навыками характеристики органических материалов.     |
| Б.1.08.01 Неорганическая химия | Знать о основным принципах неорганической химии. Уметь спланировать и реализовать синтез материалов. Владеть навыками характеристики неорганических материалов. |
| Б.1.09 Физическая химия        | Знать виды и типы методов физико-химического анализа. Владеть методами физико-химического анализа.  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

| Вид учебной работы                                 | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                      | 72          | 72                                 |
| <i>Контактная работа:</i>                          | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                | 40          | 40                                 |
| Подготовка реферата                                | 28          | 28                                 |
| Подготовка к зачету                                | 12          | 12                                 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |
|-----------|----------------------------------|---|
| 1         | Нанокompозитные материалы.       | 32  |

##### 5.1. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                  |  |              |
|---------------------------------|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)  | Кол-во часов |
| Подготовка реферата             | 1. Наноструктуры в электронике и фотонике Текст под ред. Ф. Рахмана ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. | 28           |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
|                     | Свинцова. - М. Техносфера 2010. - 343 с.<br>2. Елисеев А.А., Лукашин А.В.<br>Функциональные наноматериалы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 456 с. 3.<br>Физические основы нанотехнологий, учебное пособие, Смирнов А.Н., Абабков Н.В., 2012, 4. Смирнов А.Н., Абабков Н.В., Физико-технологические основы макро-, микро- и нанoeлектроники, 2012 |    |
| Подготовка к зачету | Список рекомендуемой литературы приведен в разд. 8 РПД  | 12 |

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Краткое описание            | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Круглый стол                        | Обсуждение на заданную тему | 2                 |

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемая компетенция ЗУНы  | Вид контроля (включая текущий) |
|--|--------------------------------|
| ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | текущий контроль               |
| ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности   | зачет                          |
| ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | зачет                          |

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля     | Процедуры проведения и оценивания   | Критерии оценивания              |
|------------------|---|----------------------------------|
| текущий контроль | Проверка преподавателем реферата. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая | Зачтено: рейтинг обучающегося за |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       | система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179) Реферат оценивается следующим образом: 9 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 6 баллов - тема реферата раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. 3 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл за один реферат 9. | мероприятие больше или равно 60%<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%                                  |
| зачет | Студент письменно отвечает на вопросы, приведенные в билете (3 вопроса). Продолжительность подготовки – максимум 60 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179) За каждый правильный ответ присваивается 3 балла. Максимальный балл 9. Отсутствие – за грубые ошибки в ответе  | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60%<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60% |

### 7.3. Типовые контрольные задания

Темы рефератов Наноматериалы.docx

Бланк билета \_ Наноматериалы.docx

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Материаловедение и технология материалов [Текст] Ч. 1 учебник для вузов по инж.-техн. направлениям : в 2 ч. Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 383, [1] с. ил.
2. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия Учеб. для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Полиграфия", "Металлургия", "Хим. технология и биотехнология", "Технология изделий текстил. и лег. пром-сти", "Материаловедение и технология новых материалов", Технология продуктов питания", "Защита окружающей среды" Н. Н. Павлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. - 446,[1] с.
3. Пашкеев, И. Ю. Аллюминотермия ферровольфрама [Текст] монография И. Ю. Пашкеев, К. Ю. Пашкеев, Г. Г. Михайлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 141, [1] с. ил. электрон. версия
4. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 463 с. ил., табл. 21 см
5. Семеняк, Г. С. Архитектурное материаловедение [Текст] учеб. пособие к лаб. работам Г. С. Семеняк ; под ред. Б. Я. Трофимова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - 4-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 83, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" и др. направлениям Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 310 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. СТО ЮУрГУ 17-2008

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

### **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|------------|--|
| 333<br>(1) | Стенды, макеты   |
| 333<br>(1) | Стенды, макеты   |