

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Порошковая металлургия и композиционные материалы</b> |                                                                            |            |             |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                 | <b>22.06.01 Технологии материалов</b>                                      |            |             |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))  | <b>05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы</b>          |            |             |
| Уровень образования                                      | высшее образование – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре |            |             |
| Курс                                                     | <b>2</b>                                                                   | семестр    | <b>3, 4</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)           | <b>9</b>                                                                   |            |             |
| Виды учебной деятельности                                | Временной ресурс                                                           |            |             |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                     | Лекции                                                                     | -          |             |
|                                                          | Практические занятия                                                       | <b>72</b>  |             |
|                                                          | Лабораторные занятия                                                       | -          |             |
|                                                          | <b>ВСЕГО</b>                                                               | <b>72</b>  |             |
| Самостоятельная работа, ч                                |                                                                            | <b>252</b> |             |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                          |                                                                            | <b>324</b> |             |

|                              |                                               |                              |          |
|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|----------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>3 семестр – зачет, 4 семестр - экзамен</b> | Обеспечивающее подразделение | ОМ ИШНПТ |
|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|----------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК(У)-1         | Углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития материаловедения                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-1.B1                                                  | Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач                                                                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.B2                                                  | Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.U1                                                  | Уметь получать необходимые данные с использованием реферативных, периодических и справочно-информационных изданий и информационными технологиями                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.U2                                                  | Уметь использовать методы теоретических и экспериментальных исследований процессов в области технологии материалов                                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.31                                                  | Знать теоретические и методологические основы создания композиционных материалов, включая подходы порошковой металлургии                                                                                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.32                                                  | Знать междисциплинарный статус композиционных материалов, подходов порошковой металлургии и областей применений различных типов материалов и иметь представление о наиболее актуальных проблемах композиционных материалов и подходов порошковой металлургии в мире                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-1.33                                                  | Знать основные законы, основные физико-химические и технологические принципы получения, функционирования и применения композиционных материалов и изделий на их основе, включая подходы порошковой металлургии                                                                                                         |
| ПК(У)-2         | Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования материалов с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности | ПК(У)-2.B1                                                  | Владеть навыками новейших методов исследования и фундаментальных знаний; вырабатывать новые теоретические подходы и принципы дизайна композиционных материалов с заданными свойствами, включая подходы порошковой металлургии, и решать фундаментальные задачи в области современного материаловедения..               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-2.B2                                                  | Владеть технологиями моделирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований, опытом в разработке новых, оригинальных и высокоэффективных технологий получения современных композиционных материалов, включая подходы порошковой металлургии                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-2.U1                                                  | Уметь разрабатывать, организовывать и управлять технологическими процессами изготовления объемных материалов, покрытий и изделий, включая организационные мероприятия в области реализации запланированных научно-исследовательских работ и контроль за соблюдением техники безопасности и регламента выполнения работ |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-2.31                                                  | Знать методы моделирования материалов и конструирования изделий, включая технологические приемы и методы изготовления различных типов материалов, покрытий и изделий на их основе                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-                                                      | Знать ключевые понятия и концепции для формирования                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                           | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 2.32                                                        | глубокого понимания проблем и практических методов их решения в области композиционных и материалов, включая подходы порошковой металлургии                                                                                                                                                       |
| ПК(У)-3         | Умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачи исследований, имеющих значение для материаловедения, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике                                                        | ПК(У)-3.В1                                                  | Владеть современными методами исследований в области материаловедения, технологии материалов и специальных дисциплин                                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.У1                                                  | Уметь составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.31                                                  | Знать фундаментальные основы науки о материаловедении, технологии материалов и специальных дисциплин                                                                                                                                                                                              |
| ПК(У)-4         | Умение работать с исследовательской аппаратурой и испытательным оборудованием для решения практических задач испытания и эксплуатации композиционных материалов и изделий, в том числе формируемых методами порошковой металлургии | ПК(У)-4.В1                                                  | Владеть методами работы на высокоэффективном оборудовании для изготовления и улучшения характеристик изделий из материалов, удовлетворяющих требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-4.У1                                                  | Уметь работать с исследовательской аппаратурой и испытательным оборудованием для решения практических задач в разработке новых упрочняющих технологий для повышения свойств изделий из композиционных материалов, в том числе формируемых методами порошковой металлургии                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-4.31                                                  | Знать методы работы на высокоэффективном оборудовании для изготовления и улучшения характеристик изделий из композиционных материалов, в том числе формируемых методами порошковой металлургии, удовлетворяющих требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                       | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                          |             |
| РД-1                                          | Готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства композиционных, порошковых материалов с заданными характеристиками                                                                                                      | ПК(У)-1     |
| РД-2                                          | Освоить практику создания композиционных, порошковых материалов                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2     |
| РД -3                                         | Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов композиционных, порошковых материалов | ПК(У)-3     |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                   | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Получение и свойства порошков</b>                                       | РД-1                                         | Лекции                    |                   |
|                                                                                      |                                              | Практические занятия      | <b>18</b>         |
|                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | <b>64</b>         |
| <b>Раздел 2. Теория и технология формования</b>                                      | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    |                   |
|                                                                                      |                                              | Практические занятия      | <b>18</b>         |
|                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | <b>62</b>         |
| <b>Раздел 3. Теория и технология спекания</b>                                        | РД-1                                         | Лекции                    |                   |
|                                                                                      |                                              | Практические занятия      | <b>18</b>         |
|                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | <b>64</b>         |
| <b>Раздел 4. Теоретические и прикладные проблемы процессов формирования покрытий</b> | РД-3                                         | Лекции                    |                   |
|                                                                                      |                                              | Практические занятия      | <b>18</b>         |
|                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | <b>62</b>         |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература

1. Андриевский Р. А.. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы / Андриевский Р. А.. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 255 с. - Книга из коллекции Лаборатория знаний - Нанотехнологии. - ISBN 978-5-00101-475-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94128>. - Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Аникин В. Н. Теоретические основы спекания порошков. Кинетика спекания реальных материалов. Курс лекций: учебное пособие / В. Н. Аникин, И. В. Блинков, В. С. Челноков. - Москва: МИСИС, 2014. - 121 с. - ISBN 978-5-87623-699-9 - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/47441>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / под ред. А. А. Берлина. - 4-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Профессия, 2014. - 591 с.: ил.. - Библиография в конце глав. - ISBN 978-5-91884-056-6. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C277933>
4. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. П. Ильин [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). — 2-е изд., испр. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 4 357 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m006.pdf> (контент)
5. Витязь П. А. Наноматериаловедение: учебное пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидуневич, Д. В. Куис. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 511 с. - ISBN 978-985-06-2356-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/65571> - Режим доступа: для авториз. пользователей

### **Дополнительная литература**

1. Процессы получения металлических порошков: учебное пособие / В. Ю. Лопатин, Ж. В. Еремеева, Ю. С. Погожев, Е. И. Пацера. - Москва: МИСИС, 2017. - 52 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108093> - Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Левашов Е. А. Технология и свойства СВС порошков, материалов и изделий: учебное пособие / Е. А. Левашов, А. В. Новиков, В. В. Курбаткина. - Москва: МИСИС, 2007. - 74 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117151> - Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Нано- и биоккомпозиты: учебное пособие / под редакцией А. К.- Т. Лау [и др.]; перевод с английского И. Ю. Горбуновой, Т. П. Мосоловой. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 393 с. - ISBN 978-5-00101-727-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135507> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

#### **Internet-ресурсы:**

1. Научно-техническая библиотека ТПУ - <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

#### **Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):**

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.