Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора
_____ В.И. Колмаков
«25» декабря 2017 г.

_____
номер внутренней регистрации

# Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки/специальность

направление 22.06.01 «Технология материалов»
*(указывается код и направление подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки/специализация
05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы
*указывается код и наименование профиля подготовки)*

Квалификация (степень)
Исследователь. Преподаватель-исследователь
*(указывается в соответствии с ФГОС ВО)*

Форма обучения
Очная
*(очная, заочная)*

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика образовательной программы ..... 3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры ..... 7
3. Требования к структуре программы аспирантуры ..... 9
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы ..... 11
5. Фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы..... 12
6. Планируемые результаты освоения образовательной программы..... 15

## 1. Общая характеристика образовательной программы

1.1. Образовательная программа (описание целей и задач ОП ВО).

*Цель образовательной программы аспирантуры 05.16.06* – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для науки, образования, народного хозяйства, специализированных в области порошковой металлургии и технологий композиционных материалов.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 10 февраля 2009 г. № 18-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам деятельности федеральных университетов» Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (далее по тексту – Университет) должен реализовывать инновационные образовательные программы ВО, интегрированные в мировое образовательное пространство.

Образовательная программа аспирантуры 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы, реализуемая Сибирским федеральным университетом по направлению подготовки 22.06.01 «Технология материалов» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

Образовательная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

*Задачи, реализуемые ОП*:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ наук;
- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности.

*Направленность (профиль) ОП ВО*

В рамках образовательной программы аспирантуры 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы проводятся исследования в следующих областях:

1. Изучение закономерностей физико-механических, физико-химических процессов получения дисперсных систем в виде частиц и волокон (в том числе и наноразмерных) из материалов на основе металлов, сплавов, интерметаллидов, керамики, углеродных, органических и других соединений. Создание технологии получения этих материалов и оборудования. Термодинамика и кинетика фазовых превращений в частицах, волокнах и наноразмерных порошковых материалах.
2. Исследование и моделирование физико-химических процессов синтеза полуфабрикатов и изделий из порошковых и композиционных материалов с металлической, углеродной, керамической и полимерной матрицей и армирующими компонентами разной природы, разработка оборудования и технологических процессов их получения.
3. Теоретические и экспериментальные исследования и физических и химических процессов нанесения покрытий в контролируемой среде и вакууме, разработка технологии и оборудования.
4. Теоретические и экспериментальные исследования процессов взаимодействия высокоэнергетических потоков заряженных и нейтральных частиц с поверхностью материалов и композитов, разработка технологии и оборудования.
5. Изучение структуры и свойств порошковых, композиционных полуфабрикатов и изделий, покрытий и модифицированных слоев на полуфабрикатах и изделиях, полученных методом порошковой металлургии или другими способами.
6. Разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов производства, контроля и сертификации полуфабрикатов и изделий различного назначения из порошковых и композиционных материалов, а также материалов и изделий с покрытиями и модифицированными слоями.

*Квалификация, присваиваемая выпускникам* – Исследователь. Преподаватель-исследователь.

### 1.2. Нормативные документы для разработки образовательной программы

Перечень нормативной правовой базы, на основе которой разрабатывается данная образовательная программа:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. N 1259;

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014г. № 1192 "Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59”;

– нормативно-методические документы Минобрнауки РФ;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 22.06.01 «Технология материалов», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 888;

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2014 № 31137);

– Положение о научном руководителе аспиранта;

– Положение о промежуточной аттестации;

– Положение о государственной итоговой аттестации;

– Устав СФУ;

– Правила организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам аспирантуры;

– Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в СФУ;

– Положение о научно-исследовательской работе аспирантов;

– Программа педагогической практики аспиранта.
– Другие документы ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», регламентирующие образовательный процесс в Университете.

1.3. Характеристика образовательной программы

1.3.1. Цель (миссия) ОП: образовательная программа аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» реализуется СФУ в целях создания аспирантам условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности для осуществления научной и профессиональной деятельности.

1.3.2. Срок освоения ОП по очной форме обучения в соответствии с ФГОС ВО по программе аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» составляет 4 года.

1.3.3. Трудоемкость освоения аспирантом ОП в соответствии с ФГОС ВО по программе аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» составляет 240 зачетных единиц (далее з.е.) и включает все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения).

1.3.4. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При подготовке аспирантов по программе 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», используются новые формы обучения, включающие тренинг на уникальном научном оборудовании, исследовательскую работу в рамках индивидуальных траекторий обучения, самостоятельное получение и интерпретацию аналитических данных с использованием современного программно-методического обеспечения, электронные курсы.

Эти составляющие учебного процесса расширяют спектр знаний и навыков выпускников – от классических приемов работы на простейших приборах, до основ проведения и моделирования сложных многоуровневых научных экспериментов с использованием новейшего оборудования.

1.3.5 Реализация ОП по данному направлению подготовки в сетевой форме не производится.

1.3.6. Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется в основном на государственном языке Российской Федерации.

Доля дисциплин, реализуемых на иностранном языке, в общем объеме трудоемкости образовательной программы, согласно утвержденному учебному плану составляет 10 %, и включает дисциплины – «Иностранный язык» и «Обработка экспериментальных данных».

1.3.7 Реализация ОП ВО не адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Лица, желающие освоить программу аспирантуры, должны иметь высшее образование определённой ступени (специалитет, магистратура), подтверждённое дипломом государственного образца. Условия конкурсного отбора лиц, имеющих высшее образование, определяются Университетом на основе государственных образовательных стандартов высшего образования подготовки специалиста или магистра по данному направлению. Лица, желающие освоить программу аспирантуры по данному направлению и имеющие высшее образование иного профиля, допускаются к конкурсу по результатам вступительных испытаний по дисциплинам, необходимым для освоения программы аспирантуры.

Приветствуется наличие публикаций или патентов по предмету исследования.

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.4. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Технологии материалов, в том числе:

– синтез новых материалов (порошковых материалов и волокон различной природы, композиционных материалов с заданным составом, структурой и свойствами, покрытий и модифицированных слоев);

– проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства материалов и изделий;

– разработка методов и средств контроля качества материалов и технической диагностики технологических процессов производства;

– определение комплекса структурных и физических (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других) соответствующих целям их практического использования.

## 2.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, является избранная отрасль научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, в том числе:

– методы проектирования перспективных материалов с использованием многомасштабного математического моделирования и соответствующее программное обеспечение;

– методы и средства нано-и микроструктурного анализа с использованием микроскопов с различным разрешением (оптических, электронных, атомно-силовых и других) и генераторов заряженных частиц;

– технологическое оборудование для формообразования изделий, объёмной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы и приводы;

– технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;

– методы и средства контроля качества технической диагностики технологических процессов производства;

– методы и средства определения комплекса физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

## 2.3. Виды профессиональной деятельности

Программа аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» по направлению 22.06.01 «Технология материалов» направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению 22.06.01 «Технология материалов»:

– научно-исследовательская деятельность в области технологии материалов;

– преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

## 2.4. Задачи профессиональной деятельности

Выпускник по направлению подготовки 22.06.01 «Технология материалов» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

а) научно-исследовательская деятельность в области технологии материалов;

- организация и проведение научных исследований в области порошковой металлургии и композиционного материаловедения.

б) преподавательская деятельность:

- реализация образовательных программ высшего образования на уровнях бакалавриата и магистратуры.

## 3. Требования к структуре программы аспирантуры

3.1. Структура программы аспирантуры (табл. 1) включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

3.2. Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

*Блок 1*. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

*Блок 2*. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

*Блок 3*. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

*Блок 4*. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Таблица 1 – Структура программы аспирантуры

| Наименование элемента программы | Объем в з.е. |
|---|---|
| **Блок 1. «Дисциплины (модули)»** | **30** |
| Базовая часть<br>История и философия науки<br>Иностранный язык | 9 |
| Вариативная часть<br>Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе на правленые на подготовку к сдаче кандидатского экзамена<br><br>Физико-химия дисперсных систем<br>Порошковая металлургия и композиционные материалы<br>Физико-химия керамических и композиционных материалов<br>Наноматериалы, получение и методы их исследования | 21 |

| | |
|---|---|
| Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности<br><br>Современные образовательные технологии в высшем образовании<br>Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности | |
| **Блок 2. «Практики»**<br>Вариативная часть<br>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)<br>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)<br><br>**Блок 3. «Научные исследования»**<br>Вариативная часть<br>Научно-исследовательская деятельность<br>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) | 201 |
| **Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»**<br>Базовая часть<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) | 9 |
| **Объем программы аспирантуры** | **240** |

3.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» - дисциплины «Модуля 1» реализуются для всех направлений, дисциплины «Модуля 2» реализуются в соответствии с направленностью программы аспирантуры. Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов и государственного экзамена.

3.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика). Педагогическая и научно-исследовательская практики являются обязательными. Практики проводятся в структурных подразделениях СФУ.

3.5. В Блок 3 «Научные исследования» входит выполнение научных исследований. Выполнение научных исследований соответствует критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора обучающимся

направленности программы и темы научных исследований набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

3.6. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), выполненной на основе результатов научно-исследовательской деятельности.

## 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы

В соответствии с п. 18 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОП регламентируется:

- учебным планом с учетом направленности/профиля/специализации;
- календарным учебным графиком;
- рабочими программами дисциплин (модулей);
- программами практик и научных исследований (в соответствии с учебным планом),
- оценочными средствами.

### 4.1. Учебный план

Учебный план разработан в электронном макете с учетом требований ФГОС ВО, внешней экспертизы, внутренних требований СФУ, не противоречащих ФГОС ВО.

В учебном плане приведен перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающихся с преподавателем) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указана форма промежуточной аттестации.

Учебный план по научной специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы», реализуемой в СФУ, располагается на сайте СФУ.

4.2. Календарный учебный график

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график по научной специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы», включает теоретическое обучение, практику, научные исследования, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

В качестве приложения к ОП представлены рабочие программы всех дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана.

Рабочие программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору для ОП по научной специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы», приведены в Приложении.

4.4. Программы практик и научных исследований

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технология материалов», специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» раздел ОП «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. В блок «Практики» включены:

Педагогическая практика

Научно-исследовательская практика

Программа научно-исследовательской деятельности, и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) разработана и включена в ОП в соответствии с ФГОС ВО.

Программы практик и программа научных исследований приведены в приложении.

## 5. Фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к условиям реализации программы аспирантуры 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» по направлению 22.06.01 «Технология материалов» СФУ располагает соответствующим кадровым и материально-техническим обеспечением.

## 5.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками Сибирского федерального университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100 процентов.

Все научные руководители, назначенные обучающимся по программе 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» по направлению 22.06.01 «Технология материалов» входят в штат кафедр Сибирского федерального университета, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

## 5.2. Материально-техническое обеспечение

В СФУ имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик.

Университет и кафедры, осуществляющие реализацию основной образовательной программы, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом

подготовки аспиранта по программе аспирантуры 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база включает в себя экспериментальную базу для проведения исследований в лабораториях кафедр институтов и научно-образовательного центра (НОЦ) кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии», имеющих свыше 20 индивидуальных рабочих мест, оснащенных компьютерной и оргтехникой с обеспечением доступа в Интернет и электронную информационную среду СФУ с использованием необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

Конкретизация ресурсного обеспечения основной образовательной программы по каждой дисциплине учебного плана осуществлена в программах дисциплин, практик и научных исследований.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик, расположенных в следующих лабораториях и центрах СФУ и института физики КНЦ СО РАН:

Лаборатории центра коллективного пользования СФУ (электронно-структурных исследований, спектроскопических методов анализа, хроматографических методов анализа, рентгеновских методов исследования и анализа).

Лаборатории научно-образовательного центра (НОЦ) СФУ и КНЦ СО РАН;

Лаборатории базовой кафедры физики твердого тела и нанотехнологий (ультрадисперсных материалов, зондовой микроскопии – в СФУ, НОЦ «Технология синтеза кристаллов, новых керамических и полупроводниковых материалов – в КНЦ СО РАН);

Лаборатория порошковой металлургии и композиционных материалов НОЦ кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы» и технологии»;

Лаборатория плазменных напылений и обработки материалов НОЦ кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы» и технологии» ;

Лаборатории кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет (http://lib.sfu-kras.ru/LPC/about/1.php).

Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы аспирантуры.

Перечень основных профессиональных и реферативных журналов по профилю научной специальности: http://vak.ed.gov.ru/.

## 6. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения данной ОП выпускник аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

| Код компетенции | Содержание компетенции |
|---|---|
| УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| УК-2 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки |
| УК-3 | готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач |
| УК-4 | готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| УК-5 | способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности |
| УК-6 | способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития |
| ОПК-1 | способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии |
| ОПК-2 | способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции |
| ОПК-3 | способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их |

| | |
|---|---|
| | стоимости и повышению качества |
| ОПК-4 | способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности |
| ОПК-5 | способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии |
| ОПК-6 | способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий |
| ОПК-7 | способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей |
| ОПК-8 | способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады |
| ОПК-9 | способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ |
| ОПК-10 | способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов |
| ОПК-11 | способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов |
| ОПК-12 | способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий |
| ОПК-13 | способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления |
| ОПК-14 | способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий |
| ОПК-15 | способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ |
| ОПК-16 | способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и |

| | |
|---|---|
| | сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества |
| ОПК-17 | способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований |
| ОПК-18 | способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий |
| ОПК-19 | готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования |
| ПК-1 | углубленно знает теоретические и технологические основы получения порошковых и композиционных материалов, покрытий и изделий на их основе владеет навыками прогнозирования и исследования свойств различных видов порошковых, композиционных материалов и покрытий способен применять полученные знания для решения задач в области разработки, изготовления, применения и тестирования изделий порошковой металлургии |
| ПК-2 | способен использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов применять углубленные знания о специфике различных типов наночастиц и нанообъектов, основных подходах к синтезу наноструктур и методах их исследования на практике |
| ПК-3 | углубленно знает физико-химические и технологические основы процессов получения керамических и композиционных материалов владеет методами исследования, прогнозирования и регулирования их основных физических и эксплуатационных характеристик |
| ПК-4 | углубленно знает физико-химические основы поверхностных явлений и процессов, протекающих на границах раздела фаз способен использовать современные представления о структуре и свойствах дисперсных систем, о влиянии микро и наномасштаба на свойства материалов для анализа задач фундаментального материаловедения и технологии новых материалов |
| ПК-5 | готовность к организации научной деятельности по специальности |
| ПК-6 | готовность к педагогической деятельности в области технологии материалов |

Директор института Цветных металлов и материаловедения В. Н. Баранов

Заведующий кафедрой КМиФХМП ИЦМиМ А.Ф. Шиманский

Руководитель группы разработчиков ОП
профессор кафедры КМиФХМП А. Ф. Шиманский

Разработчики:
доцент кафедры КМиФХМП Е. Д. Кравцова

ОП ВО обсуждена и принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов» от «02» ноября 2017 года, протокол № 5.

ОП принята на заседании Ученого совета института цветных металлов и материаловедения
от «28» ноября 2017 года, протокол № 3