

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Институт новых материалов и технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
В.В. Кружаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**Общая характеристика**

**ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

<b>Перечень сведений об образовательной программе</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов Металлургия черных, цветных и редких металлов Литейное производство Обработка металлов давлением Материаловедение (в машиностроении и металлургии)	<b>Код ОП</b> 22.06.01
<b>Направление подготовки</b> <b>Технологии материалов</b>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 22.06.01
<b>Уровень образования</b> Подготовка кадров высшей квалификации	
<b>Квалификация, присваиваемая выпускнику</b> Исследователь, преподаватель-исследователь	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО</b> № 888 от 30 июля 2014 г. с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г.
<b>ФГОС ВО</b>	

**СОГЛАСОВАНО**  
**УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**  
**КАДРОВ ВЫСШЕЙ**  
**КВАЛИФИКАЦИИ**

Екатеринбург  
2017

**Общая характеристика образовательной программы (далее – ОП) составлена авторами**

<b>№</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Казанцев Сергей Павлович	К.т.н., доцент	Доцент	Литейного производства и упрочняющих технологий	

**Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Начальник отдела ОПНПК

Е.А. Бутрина

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.** Общая характеристика образовательной программы разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также структуру и условия реализации образовательной программы.

### 1.2. Обоснование выбора направленности.

Направление «Технология материалов» особенно интенсивно развивается в последние десятилетия. Это объясняется потребностью в новых материалах для исследования космоса, развития электроники, атомной энергетики. Основными тенденциями в развитии направления является разработка способов производства чистых и сверхчистых металлов, свойства которых сильно отличаются от свойств металлов технической чистоты, с которыми преимущественно работают. Генеральной задачей материаловедения является создание материалов с заранее рассчитанными свойствами применительно к заданным параметрам и условиям работы. Большое внимание уделяется изучению металлов в экстремальных условиях (низкие и высокие температуры и давление). Обучение аспирантов по данному направлению ведется в соответствии с научными школами, сформированными на кафедрах Института новых материалов и технологий, наличием материально-технической базы и профессорско-преподавательского состава, со спецификой области, объектов и видов профессиональной деятельности по пяти направленностям: металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, металлургия черных, цветных и редких металлов, литейное производство, обработка металлов давлением, материаловедение (по отраслям).

### 1.3. Перечень нормативных документов.

Общая характеристика образовательной программы высшего образования (ОХОП ВО) – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, сформирована в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» (Приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 888) в редакции от 30 апреля 2015 г.;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259);

- профессиональных стандартов: «научный работник», «преподаватель»;

- направленностей образовательных программ, соответствующих научным специальностям, отнесенных Приказом Минобрнауки России от 02.09.2014 г. № 1132 к указанному направлению подготовки;

- нормативными локальными документами ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»:

- документированной процедуры «Проектирование и разработка образовательной программы ВО (общая характеристика)» СМК-ДП-7.3-03-43-2015;

## Направленности образовательной программы

Код направления и уровня подготовки, название направления	Код направленности, название направленности	Осваиваемые области, объекты и виды профессиональной деятельности в рамках траекторий	
		Области науки и техники, (сферы) профессиональной деятельности	Области, объекты исследований, профессиональной деятельности
22.06.01 Технологии материалов, уровень подготовки кадров высшей квалификации	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов	Металловедение и термическая обработка – область науки и техники, занимающаяся изучением связи между химическим составом, кристаллической структурой, структурным состоянием и свойствами металлов и сплавов; разработкой физико-химических основ создания новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение взаимосвязи химического и фазового составов (характеризуемых различными типами диаграмм), в том числе диаграммами состояния с физическими, механическими, химическими и другими свойствами сплавов.</li> <li>2. Теоретические и экспериментальные исследования фазовых и структурных превращений в металлах и сплавах, происходящих при различных внешних воздействиях.</li> <li>3. Теоретические и экспериментальные исследования влияния структуры (типа, количества и характера распределения дефектов кристаллического строения) на физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.</li> <li>4. Теоретические и экспериментальные исследования термических, термоупругих, термопластических, термохимических, термомагнитных, радиационных, акустических и других воздействий изменения структурного состояния и свойств металлов и сплавов.</li> <li>5. Теоретические и экспериментальные исследования влияния фазового состава и структурного состояния на зарождение и распространение трещин при различных видах внешних воздействий.</li> <li>6. Разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов объемной и поверхностной термической, химикотермической, термомеханической и других видов обработок, связанных с термическим воздействием, а также специализированного оборудования.</li> <li>7. Изучение взаимодействия металлов и сплавов с внешними средами в условиях работы различных технических устройств, оценка и прогнозирование на этой основе работоспособности металлов и сплавов.</li> <li>8. Исследование работоспособности металлов и сплавов в различных условиях, выбор и рекомендация наиболее экономичных и надежных металлических</li> </ol>

			<p>материалов для конкретных технических назначений с целью сокращения металлоемкости, увеличения ресурса работы, повышения уровня заданных физических и химических характеристик деталей машин, механизмов, приборов и конструкций.</p> <p>9. Разработка новых принципов создания сплавов, обладающих заданным комплексом свойств, в том числе для работы в экстремальных условиях.</p> <p>10. Разработка новых и совершенствование существующих методов фазового, структурного и физико-химического анализов сплавов.</p> <p>11. Определение механизмов влияния различных механических, тепловых, магнитных и других внешних воздействий на структурное состояние металлических материалов и разработка на этой основе новых принципов и методик их испытаний, обеспечивающих надежное прогнозирование работоспособности конструкций.</p>
	Металлургия черных, цветных и редких металлов	<p>Металлургия черных, цветных и редких металлов – специальность, занимающаяся теоретической и практической разработкой методов оценки качества и улучшения свойств сырья для производства черных, цветных и редких металлов, технологий и конструкций агрегатов подготовки рудных, топливных и иных, необходимых для получения металлов и их сплавов, материалов, теоретическими основами получения металлов и сплавов в различных агрегатах на основе изучения закономерностей твердого и жидкого состояния металлических, оксидных, сульфидных систем, массо- и теплопереноса, твердофазных процессов, расплавления и кристаллизации расплавов, горения топлива, процессов формирования попутной продукции, отличающаяся тем, что основным ее объектом</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рудное, нерудное и энергетическое сырье.</li> <li>2. Твердое и жидкое состояние металлических, оксидных, сульфидных, хлоридных систем.</li> <li>3. Твердофазные процессы в металлургических системах.</li> <li>4. Термодинамика и кинетика металлургических процессов.</li> <li>5. Металлургические системы и коллективное поведение в них различных элементов.</li> <li>6. Газо- и аэродинамика в металлургических агрегатах.</li> <li>7. Тепло- и массоперенос в низко- и высокотемпературных процессах.</li> <li>8. Кристаллизация расплавов.</li> <li>9. Подготовка сырьевых материалов к металлургическим процессам и металлургические свойства сырья.</li> <li>10. Твердофазные процессы в получении черных, цветных и редких металлов.</li> <li>11. Пирометаллургические процессы и агрегаты.</li> <li>12. Электрометаллургические процессы и агрегаты.</li> <li>13. Гидрометаллургические процессы и агрегаты.</li> <li>14. Металлургические шлаки и их использование.</li> <li>15. Внепечная обработка металлов.</li> <li>16. Разливка продуктов плавки и методы непрерывной разливки.</li> <li>17. Материало- и энергосбережение при получении металлов и сплавов.</li> <li>18. Формирование выбросов в металлургических агрегатах и технологические методы их подавления.</li> <li>19. Производство особо чистых металлов и сплавов.</li> </ol>

		<p>являются природное и техногенное сырье, процессы и агрегаты для производства металлов и сплавов, а основным содержанием – исследование и разработка технологий получения металлов и сплавов, повышения их качества, комплексное извлечение попутных элементов, мероприятия по энерго- и металлосбережению, подавление вредных воздействий на окружающую среду, разработка математических моделей металлургических процессов с прогнозированием конечных результатов.</p>	<p>20. Математические модели процессов производства черных, цветных и редких металлов.</p>
	<p>Литейное производство</p>	<p>Литейное производство – специальность, занимающаяся теорией и технологией производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов, включая разработку новых литейных сплавов. Занимается изучением процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, внепечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействии с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой, включающих технологические процессы литья, технологические машины,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование физических, физико-химических, теплофизических, технологических и служебных свойств материалов, как объектов и средств реализаций литейных технологий.</li> <li>2. Исследование тепло- и массопереноса, гидродинамических, реологических и других процессов, происходящих в расплавах, отливках и литейных формах.</li> <li>3. Исследование влияния обычных, наномодифицирующих, электрических, магнитных, механических и других видов обработки на свойства расплавов, отливок и литейных форм.</li> <li>4. Исследование литейных технологий для их обоснования и оптимизации.</li> <li>5. Разработка метода САПР литейной оснастки и технологии изготовления литых заготовок.</li> <li>6. Разработка методов моделирования процессов модифицирования, заливки, затвердевания и охлаждения литых заготовок и изделий, затвердевания, формообразования, упрочнения и разрушения литейных форм и смесей, а также моделирования их напряжённого состояния.</li> <li>7. Исследование рабочих процессов, конструкций, надежности и производительности технологических машин и их систем, в том числе автоматизированных и автоматических.</li> <li>8. Разработка научных основ комплексной механизации и автоматизации литейных процессов и производства литых заготовок.</li> </ol>

		<p>конвейерные линии, управление ими и их эксплуатацию, а также проектирование технологий и технологических машин, линий цехов, заводов, отличающихся тем, что они содержат новые научные решения в области производства литых изделий и заготовок деталей машин, оборудования и приборов.</p>	<p>9. Освоение методов эксплуатации литейных машин, линий, оборудования и установок.  10. Экологические проблемы и техника безопасности работы в литейном производстве.  11. Ресурсосбережение в литейном производстве.  12. Исследование проблем качества литья.  13. Исследование утилизации отходов литейного производства для использования в литейных цехах.  14. Исследование процессов формирования свойств литейных сплавов и формовочных смесей.  15. Исследование проблем регенерации и вторичного использования формовочных материалов.  16. Технология изготовления модельной оснастки.</p>
	<p>Обработка металлов давлением</p>	<p>Обработка металлов давлением – область науки и техники, занимающаяся разработкой теоретических и технологических проблем, направленных на создание экологически чистых новых и совершенствование существующих способов, процессов и технологий обработки металлов давлением, обеспечивающих экономию материальных и энергетических ресурсов, повышение качественных показателей металлопродукции и расширение ее сортамента с целью повышения эффективности производств в разнообразных отраслях промышленности.</p>	<p>1. Исследование и расчет деформационных, скоростных, силовых, температурных и других параметров разнообразных процессов обработки металлов, сплавов и композитов давлением.  2. Исследование процессов пластической деформации металлов, сплавов и композитов с помощью методов физического и математического моделирования.  3. Исследование структуры, механических, физических, магнитных, электрических и других свойств металлов, сплавов и композитов в процессах пластической деформации.  4. Оптимизация процессов и технологий обработки давлением для производства металлопродукции с заданными характеристиками качества.  5. Математическое описание процессов пластической деформации металлов, сплавов и композитов с целью создания математических моделей, способов, процессов и технологий.  6. Разработка способов, процессов и технологий для производства металлопродукции, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, повышающих качество и расширяющих сортament изделий.  7. Исследование контактного взаимодействия пластически деформируемого материала и упруго деформируемого рабочего инструмента с целью повышения его долговечности и надежности эксплуатации.  8. Исследование пластической деформации металлов в совмещенных процессах литья–прокатки, литья–прессования и литья–ковки с целью разработки энергоэффективных и материалосберегающих технологий.</p>

	<p>Материаловедение (в машиностроении и металлургии)</p>	<p>Материаловедение (по отраслям) – область науки и техники, занимающаяся разработкой новых материалов с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, технологии, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов. Междисциплинарный характер науки о материалах обусловлен необходимостью обеспечить научно-технический прогресс и устойчивое развитие разных отраслей промышленности и строительства за счет применения новых высокоэффективных материалов повышенной эксплуатационной надежности, интенсивных и энергосберегающих технологий, расширения и совершенствования сырьевой базы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические и экспериментальные исследования фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий.</li> <li>2. Установление закономерностей физико-химических и физико-механических процессов, происходящих на границах раздела в гетерогенных структурах.</li> <li>3. Разработка научных основ выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.</li> <li>4. Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.</li> <li>5. Установление закономерностей и критериев оценки разрушения материалов от действия механических нагрузок и внешней среды.</li> <li>6. Разработка и совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств материалов на образцах и изделиях.</li> <li>7. Теоретические и прикладные проблемы стандартизации новых материалов и технологических процессов их производства, обработки и переработки. Системы управления качеством, сертификация и аккредитация материалов и технологических процессов.</li> <li>8. Разработка и компьютерная реализация математических моделей физико-химических, гидродинамических, тепловых, хемореологических и деформационных превращений при производстве, обработке, переработке и эксплуатации различных материалов. Компьютерное проектирование композиционных материалов. Компьютерный анализ и оптимизация процессов получения и эксплуатации материалов.</li> <li>9. Разработка способов повышения коррозионной стойкости материалов в различных условиях эксплуатации.</li> <li>10. Разработка покрытий различного назначения (упрочняющих, износостойких и других) и методов управления их качеством.</li> <li>11. Развитие методов прогнозирования и оценка остаточного ресурса материалов в машиностроении.</li> <li>12. Развитие научных основ комплексного использования сырья, местных сырьевых ресурсов и техногенных отходов для получения материалов для строительных изделий и конструкций.</li> </ol>
--	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



- Положения о научном руководстве аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук в УрФУ (Приказ от 29.10.2014 № 712/03);
- Положения о педагогической практике аспирантов УрФУ (Приказ от 25.09.2015 г. № 715/03);
- Положения о порядке организации и осуществлении образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ (Приказ от 29.10.2014 № 711/03);
- положения о промежуточной аттестации обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ (Приказ от 25.09.2015 г. № 716/03);
- порядок приема и сдачи кандидатских экзаменов в УрФУ (приказ от 31.12.2014 №875/03);
- Положение об образовательной программе высшего образования - программе подготовки-научно-педагогических кадров в аспирантуру (см. [https://aspirant.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_15796/polozheniya/PVD\\_ob\\_OP\\_aspirantury\\_bez\\_prikaza.pdf](https://aspirant.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15796/polozheniya/PVD_ob_OP_aspirantury_bez_prikaza.pdf)).

**1.4.** Образовательная программа согласована с работодателями – социальными партнерами:

- ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники – ВНИИМТ»;
- ФГБУН «Институт машиноведения УрО РАН»;
- ООО «Литейное производство УБМ»;
- ООО «Ремонтно-механический центр»;
- АО «Центральный научно-исследовательский институт металлургии и материалов»;
- ОАО «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности»;
- ООО «ВИЗ-Сталь»;
- ПАО «Северский трубный завод» (Приложение 1).

**1.5.** Форма обучения и срок освоения образовательной программы – очная: 4 года.

**1.6.** Объем образовательной программы: 240 з.е.

**1.7.** Основные пользователи образовательной программы:

- работодатели;
- аспиранты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

**1.8.** Требования к абитуриентам определяются Правилами приема в УрФУ.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами.

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления «Технологии материалов», в том числе:

- синтез новых материалов;

- 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 характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

## **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются 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, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия, инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы машин и приводы;
- технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;
- методы и средства контроля качества и 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 и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области технологии материалов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

# **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

## **3.1 Универсальные компетенции (УК):**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность 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-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

### **3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

#### **проектно-конструкторская деятельность:**

- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);
- способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);
- способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);
- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);
- способность и готовность 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-5);

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);
- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);
- способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);
- способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);
- способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);

#### **производственно-технологическая:**

- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);
- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);

- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);
- способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);

**организационно-управленческая:**

- способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);
- способность и готовность 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-16);
- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);
- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

**3.3. Профессиональными компетенциями (ПК):**

- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-1);
- способность и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий (ПК-2);
- готовность к выявлению, разработке проблематики, с использованием научного подхода, проведению и внедрению результатов исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-3);
- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации (ПК-4);
- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);
- способность к критическому анализу, оценке и разработке новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях (ПК-6);
- способность и готовность делиться накопленными знаниями и опытом с коллегами, научными сообществами, в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования (ПК-7);
- способность и готовность к карьерному росту в академической или профессиональной деятельности в условиях технологического, социального и культурного прогресса в обществе, основанном на знании (ПК-8).

Достижение результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством освоения группы взаимосвязанных между собой компетенций (универсальных, общепрофессиональных, профессиональных), составляющих укрупненные результаты обучения (РО), которые формируются в рамках дисциплин и видов деятельности аспиранта и позволяют выпускнику реализовать определенный вид профессиональной деятельности и соответствующие ему конкретные трудовые функции, профессиональные задачи. Образовательная программа предусматривает соответствие укрупненных РО и планируемых результатов освоения образовательной программы – компетенций (таблица 2). Осваиваемые в рамках дисциплин и видов деятельности аспиранта РО обеспечивают последовательность формирования результатов освоения образовательной программы.

## Перечень планируемых результатов обучения и составляющих компетенций

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, формируемые в рамках достижения результатов обучения
PO1	Демонстрировать системные знания и понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);</li> <li>- способность и готовность 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-5);</li> <li>- способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);</li> <li>- способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);</li> <li>- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-1);</li> </ul>
PO2	Анализировать, обрабатывать и представлять научную и профессиональную информацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);</li> <li>- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-1);</li> <li>- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации (ПК-4);</li> </ul>
PO3	Критически анализировать, оценивать и предлагать новые идеи в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);</li> <li>- способность и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий (ПК-2);</li> <li>- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации (ПК-4);</li> <li>- способность к критическому анализу, оценке и разработке новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях (ПК-6);</li> </ul>
PO4	Теоретически обосновывать, оптимизировать и разрабатывать технологические процессы производства материалов и изделий из них, анализировать и разрабатывать области применения технологий и материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);</li> <li>- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);</li> <li>- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);</li> <li>- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);</li> <li>- способность и готовность 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-16);</li> <li>- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);</li> </ul>
PO5	Проводить исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность 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-2);</li> <li>- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);</li> <li>- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);</li> <li>- способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);</li> <li>- способности и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий (ПК-2);</li> </ul>
<b>РО6</b>	Выявлять, классифицировать проблематику, с использованием научного подхода внедрять результаты исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность 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-2);</li> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);</li> <li>- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);</li> <li>- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);</li> <li>- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);</li> <li>- способность и готовность 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-16);</li> <li>- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);</li> <li>- готовность к выявлению, разработке проблематики, с использованием научного подхода, проведению и внедрению результатов исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-3);</li> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);</li> </ul>

<b>PO7</b>	Способность развивать научные знания по результатам проведения научных исследований в избранной (профессиональной) области деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>способность 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-2);</li> <li>- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);</li> <li>- способность к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях (ПК-6);</li> </ul>
<b>PO8</b>	Способность и готовность делиться накопленными знаниями и использовать результаты научных исследований при разработке учебно-методического обеспечения и в преподавательской деятельности по направлению «Технология материалов»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);</li> <li>- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19);</li> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);</li> <li>- способность и готовность делиться накопленными знаниями и опытом с коллегами, научными сообществами, в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования (ПК- 7);</li> </ul>
<b>PO9</b>	Демонстрировать умение работать в команде, планировать профессиональную деятельность и собственное развитие на основе новых знаний и принципов профессиональной этики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);</li> <li>- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);</li> <li>- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);</li> <li>- способность к академической или профессиональной деятельности в условиях технологического, социального и культурного прогресса в обществе, основанном на знании (ПК-8).</li> </ul>



#### 4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «Технологии материалов»

4.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную) (табл. 3). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Таблица 3

Структура образовательной программы

Наименование дисциплина/блока	Общая трудоемкость (з.е.)	Планируемые результаты обучения
<b>Блок 1. «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>	
<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>	
История философии и науки	3	PO2, PO7, PO8
Иностранный язык	6	PO5, PO8, PO9
<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>	
<b>Дисциплины обязательные к изучению в рамках ОП для всех направленностей</b>	<b>15</b>	
Научные коммуникации	3	PO2, PO8, PO9
Педагогика высшей школы	3	PO8, PO9
Методика научных исследований	3	PO5, PO8
Научно-исследовательский семинар	3	PO7, PO8, PO9
История науки (по отраслям)	3	PO2, PO5, PO8
<b>Дисциплины, определяющие направленность</b>	<b>3</b>	
Дисциплина направленности	3	PO2 - PO6
Металловедение и термообработка металлов и сплавов		PO2 - PO6
Металлургия черных, цветных и редких металлов		
Литейное производство		
Обработка металлов давлением		
Материаловедение в материаловедении и металлургии		
<b>Дисциплины по выбору аспиранта</b>	<b>3</b>	
<b>Группа дисциплин 1 – для Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов</b>	<b>3</b>	PO1, PO3, PO4, PO5, PO6
Структура, свойства и использование упрочняемых сплавов и интерметаллидов		PO1, PO3, PO4, PO5, PO6
Аддитивные технологии в металлургии и машиностроении		
<b>Группа дисциплин 2 – для Металлургия черных, цветных и редких металлов</b>	<b>3</b>	PO1, PO3, PO4, PO5, PO6
Перспективы развития энерго- и ресурсосберегающих технологий металлургии черных металлов		PO1, PO3, PO4, PO5, PO6
Направления повышения эффективности процессов металлургии цветных металлов		
Современные методы исследования процессов в пирометаллургии		
<b>Группа дисциплин 3 – для Литейное производство</b>	<b>3</b>	PO1, PO3, PO4, PO5, PO6













Таблица 8

**Матрица распределения компетенций по дисциплинам направленности образовательной программы  
«Материаловедение (в машиностроении и металлургии)»**

Индекс	Дисциплины / Компетенции	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ОПК-13	ОПК-14	ОПК-15	ОПК-16	ОПК-17	ОПК-18	ОПК-19	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	
Б1.1	История философии и науки	+	+	+																							+								
Б1.2	Иностранный язык			+	+		+							+	+												+								
Б1.3	История науки (по отраслям)	+	+	+																							+								
Б1.4	Научные коммуникации	+		+	+	+	+																												
Б1.5	Педагогика высшей школы			+			+																				+								
Б1.6	Методика научных исследований			+	+										+																				
Б1.7	Научно-исследовательский семинар	+		+	+	+	+																+		+							+	+	+	+
Б1.8	Дисциплина направленности Материаловедение в машиностроении и металлургии	+	+					+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+		
Б1.9.1	Дисциплины по выбору аспиранта Теоретические основы создания новых материалов и прогрессивные технологии	+						+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+					+	+	+			+			
Б1.9.2	Дисциплины по выбору аспиранта Аддитивные технологии в металлургии и машиностроении	+						+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+					+	+	+			+			
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б2.2	Практика по получению профессио- нальных умений и опыта профессио- нальной деятельности (научно- исследовательская практика)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б3.1	Научно-исследовательская деятель- ность и подготовка научно-квалифи- кационной работы (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б4.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б4.2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно- квалификационной работы (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



#### **4.3. Программа-минимум кандидатских экзаменов и паспорта специальностей**

При формировании образовательной программы, учебного плана и рабочих программ дисциплин по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» учтены и полностью соответствуют программа-минимум кандидатских экзаменов и паспортам специальностей:

- по истории и философии науки;
- иностранному языку;
- специальным дисциплинам по соответствующим направленностям, утвержденным приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363); тексты программ доступны на сайте ВАК по адресу: <http://vak.ed.gov.ru/web/guest/88> .

Порядок приема и сдачи кандидатских экзаменов определяется Положением УрФУ от 31.12.2014 № 875/оз.

#### **4.4. В Блок 2 «Практики» входят следующие практики:**

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика). Способ проведения – стационарная (как правило);
- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика). Способ проведения – стационарная, выездная и может проводиться в структурных подразделениях университета.

Программы практик содержат описание целей, задач, результаты обучения и фонды оценочных средств. Порядок и формы прохождения педагогической практики определяются положением от 25.09.2015 №715/оз.

**4.5. В Блок 3 «Научные исследования» входит научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научное содержание научно-квалификационной работы аспиранта должно удовлетворять установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной научной специальности и паспортом специальности. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.**

**4.6. 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).**

Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы устанавливается Уральским федеральным университетом. Программы государственной итоговой аттестации содержит описание целей, задач, результатов обучения, а также формы проведения.

### **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

#### **5.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры**

**5.1.1.** Кафедры (подразделения) Уральского федерального университета, обеспечивающие подготовку аспирантов по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» располагают соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-

технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, и научно-исследовательской деятельности аспирантов, предусмотренных ОП ВО (приводится в программах компонентов учебного плана).

**5.1.2.** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Уральского федерального университета. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории УрФУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации и обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

**5.1.3.** Квалификация руководящих и научно-педагогических работников УрФУ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам.

**5.1.4.** Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 75 процентов от общего количества научно-педагогических работников УрФУ.

**5.1.5.** Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников УрФУ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 15 ед. в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 40,75 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074).

**5.1.6.** В Уральском федеральном университете, реализующим программы аспирантуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-

педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 489,5 тыс. руб., не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **5.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.**

**5.2.1.** Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками УрФУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

В УрФУ регламентируется положением о научном руководстве аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук в УрФУ (приказ от 29.10.2014 № 712/03).

**5.2.2.** 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.

**5.2.3.** Все научные руководители, назначенные обучающемуся, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

**5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры.**

**5.3.1.** Уральский федеральный университет имеет 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.

УрФУ имеет материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы аспирантуры, обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик, в соответствии с требованиями к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению направленности программы. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**5.3.2.** УрФУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется рабочими программами дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Аспиранты могут пользоваться следующим программным обеспечением, доступным в УрФУ:

- операционные системы:

  1. Microsoft Windows XP;
  2. Microsoft Windows Vista;
  3. Microsoft Windows 7;

4. Microsoft Windows 8;
  5. Microsoft Windows Server 2003;
  6. Microsoft Windows Server 2008;
- офисные пакеты:
1. Microsoft Office 2003;
  2. Microsoft Office 2007;
  3. Microsoft Office 2010;
  4. Microsoft Office 2013;
  5. Microsoft Office 2016;
- специализированное программное обеспечение:
1. ANSYS Fluent;
  2. HSC Chemistry;
  3. Solidworks;
  4. MathCAD;
  5. STATISTICA;
  6. Microsoft Visual Studio 2013;
  7. Microsoft SQL Server;
  8. LVMFlow;
  9. КОМПАС-3D V16;
- прочее программное обеспечение:
1. Forefront Endpoint Protection Antivirus.

**5.3.3.** Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 % обучающихся по программе аспирантуры.

Режимы доступа к электронно-библиотечной системе:

Зональная научная библиотека Уральского Федерального университета, раздел "Молодым учёным" [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=144> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронный каталог Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76> (дата обращения: 26.10.2015)/

Электронный каталог периодики Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=80> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронно-библиотечные системы Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронные ресурсы по подписке Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=97> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронные ресурсы свободного доступа Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75> (дата обращения: 26.10.2015).

Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным и справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам:

- универсальные:
1. Academic Search Complete, EBSCO publishing;
  2. eBook collection Oxford Russia Fund;
  3. eLibrary, ООО Научная электронная библиотека;
  4. InCites, Web of Science;
  5. Journal Citation Reports, Web of Science;
  6. Oxford University Press;
  7. ProQuest Digital Dissertations and Theses vol. A & B, ProQuest;
  8. Sage, Sage Publications Ltd;

9. Science, AAAS;
10. ScienceDirect Freedom Collection, Elsevier;
11. Scopus, Elsevier;
12. SpringerLink, Springer;
13. Web of Science™ Core Collection, Web of Science;
14. Wiley, Wiley Online Library;
15. МАРС АБРИКОН;
16. Российская платформа архивов научных журналов (Archive NEICON);
17. ЭБС Университетская библиотека онлайн, «Директ-Медиа»;
18. Электронная библиотека диссертаций РГБ, Российская государственная библиотека;

- вспомогательные системы:

1. EBSCO Discovery Service, EBSCO publishing;
2. EndNote Web, Web of Science;
3. Zotero;
4. Антиплагиат.

**5.3.4.** Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

#### **5.4. Контроль качества освоения программ аспирантуры.**

При осуществлении образовательной деятельности по программе аспирантуры в УрФУ обеспечивается проведение контроля качества освоения программы аспирантуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Регламентирующий документ УрФУ – «Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Уральском федеральном университете», приказ №716/03 от 25.09.2015.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются локальными нормативными актами УрФУ.

#### **5.5. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры.**

**5.5.1.** Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства

образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Лица с ограниченными возможностями здоровья, обучающиеся по данной образовательной программе, обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Также для обеспечения инклюзивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов образовательная программа реализует адаптивные условия обучения: возможность реализации индивидуального учебного плана, индивидуального графика обучения; все виды практик образовательной программы адаптированы к обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов; формы, средства, методы и процедуры оценивания успеваемости адаптированы к возможностям лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

## 7. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Программа реализуется на русском языке.

## 8. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Запланированные результаты освоения образовательной программы (компетенции) формируются поэтапно в рамках дисциплин (табл. 5).

Таблица 5

**Матрица средств измерения сформированности и оценивания результатов обучения по дисциплинам программы**

Индекс	Модуль (код)	Средства оценивания для измерения уровня сформированности и оценивания результатов обучения (нетестовые и тестовые)								
		Проект/работа по дисциплине (выполнение заданий по проекту/работе)	Тестовые средства для оценки теоретических знаний	Независимый тестовый контроль	Независимые средства не тестового контроля	Моделирование	Устные ответы на вопросы комплексного и ситуативного характера	Другие виды нетестовых средств оценивания	Письменные ответы на отдельные задания	Письменные ответы на комплексное задание
Б1.1	История философии и науки						+			
Б1.2	Иностранный язык				+				+	
Б1.3	История науки (по отраслям)						+			
Б1.4	Научные коммуникации						+			
Б1.5	Педагогика высшей школы						+			


Б1.6	Методика научных исследований							+			
Б1.7	Научно-исследовательский семинар							+			
Б1.8	Дисциплина направленности							+			
Б1.9	Дисциплины по выбору студента							+			
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)							+			+
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)							+			+
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)										+
Б4.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б4.2	Представление научного доклада об основных подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)										+

## 9. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1. Акты согласования образовательной программы с работодателями.

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцин»

  
Шешуков О.Ю.  
« 15 » 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
АО «Центральный научно-исследовательский институт металлургии и материалов»

  
Алексеев В.Д.  
« 15 » 03 2017 г.  


АКТ  
согласования




Экспертная группа из числа специалистов АО «Центральный научно-исследовательский институт металлургии и материалов» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Калемин А.В.</u>	<u>начальник отдела №3</u>
<u>Седельников А.И.</u>	<u>начальник отдела №5</u>
<u>Ивафис Д.А.</u>	<u>заведующий каф. В.И.И</u>
_____	_____
_____	_____

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

 (подпись)	<u>Калемин А.В.</u> (Ф.И.О.)
 (подпись)	<u>Седельников А.И.</u> (Ф.И.О.)
 (подпись)	<u>Д.А. Ивафис</u> (Ф.И.О.)
_____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)
_____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)



### Характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе 22.06.01 «Технологии материалов»

#### 1. Область профессиональной деятельности выпускников:

- синтез новых материалов;
- 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 характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

#### 2. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

- 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, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия, инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы машин и приводы;
- технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;
- методы и средства контроля качества и технической диагностики технологических процессов производства;
- методы и средства определения комплекса физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

#### 3. Основные виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

4. Перечень планируемых результатов обучения и составляющих компетенций

Код результата обучения	Результаты обучения	Общепрофессиональные и профессиональные компетенции, формируемые в рамках достижения результатов обучения
PO1	<p>Демонстрировать системные знания и понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);</li> <li>- способность и готовность 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-5);</li> <li>- способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);</li> <li>- способность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);</li> <li>- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-1);</li> </ul>
PO2	<p>Анализировать, обрабатывать и представлять научную и профессиональную информацию</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);</li> <li>- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики, избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-1);</li> <li>- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации (ПК-4);</li> </ul>
PO3	<p>Критически анализировать, оценивать и предлагать новые идеи в избранной (профессиональной) отрасли</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую</li> </ul>

	научного знания, смежных областях	<p>оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий (ПК-2);</li> <li>- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации (ПК-4);</li> <li>- способность к критическому анализу, оценке и разработке новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях (ПК-6);</li> </ul>
<b>PO4</b>	Теоретически обосновывать, оптимизировать и разрабатывать технологические процессы производства материалов и изделий из них, анализировать и разрабатывать области применения технологий и материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);</li> <li>- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);</li> <li>- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);</li> <li>- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);</li> <li>- способность и готовность 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-16);</li> <li>- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);</li> </ul>
<b>PO5</b>	Проводить исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);</li> <li>- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять</li> </ul>

	использованием современных методов и технологий	<p>материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);</li> <li>- способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);</li> <li>- способность и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий (ПК-2);</li> </ul>
<b>Р06</b>	Выявлять, классифицировать проблематику, с использованием научного подхода внедрять результаты исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);</li> <li>- способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);</li> <li>- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);</li> <li>- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);</li> <li>- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);</li> <li>- способность и готовность 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-16);</li> <li>- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);</li> <li>- готовность к выявлению, разработке проблематики, с использованием научного подхода, проведению и внедрению результатов исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания (ПК-3);</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);</li> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований (ПК-5);</li> <li>- способность к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях (ПК-6);</li> </ul>
<b>PO7</b>	Способность развивать научные знания по результатам проведения научных исследований в избранной (профессиональной) области деятельности		
<b>PO8</b>	Способность и готовность делиться накопленными знаниями и использовать результаты научных исследований при разработке учебно-методического обеспечения и в преподавательской деятельности по направлению «Технология материалов»		<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19);</li> <li>- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научными знаниями и опытом с коллегами, научными сообществами, в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования (ПК- 7);</li> </ul>
<b>PO9</b>	Демонстрировать умение работать в команде, планировать профессиональную деятельность и собственное развитие на основе новых знаний и принципов профессиональной этики		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);</li> <li>- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);</li> <li>- способность к академической или профессиональной деятельности в условиях технологического, социального и культурного прогресса в обществе, основанном на знаниях (ПК-8).</li> </ul>

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института Новых  
Материалов и Технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцин»

  
Шешуков О.Ю.  
«17» марта 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор  
ООО «Ремонтно-механический центр»

  
М.И. Колясников  
«17» марта 2017 г.



АКТ  
согласования





Экспертная группа из числа специалистов ООО «Ремонтно-механический центр» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
Шилин А.А.	Технолог ООО «РМЦ»
Гаврилов В.В.	Начальник службы технического контроля ООО «РМЦ»
Злыгостев С.Н.	Доцент кафедры «ЛП и УТ»
Казанцев С.П.	Доцент кафедры «ЛП и УТ»

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

 (подпись)	Шилин А.А. (Ф.И.О.)
 (подпись)	Гаврилов В.В. (Ф.И.О.)
 (подпись)	Злыгостев С.Н. (Ф.И.О.)
 (подпись)	Казанцев С.П. (Ф.И.О.)
 (подпись)	 (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Щежуков О.Ю.  
2017 г.



СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
ФГБУН Института машиноведения  
УрО РАН

В.П. Швейкин  
«16» 2017 г.



АКТ  
согласования

Экспертная группа из числа специалистов Института машиноведения УрО РАН и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Замарайев А.М.</u>	<u>с.н.с. лаб. микромеханики материалов ИМАШ УрФУ</u>
<u>Мескинова М.В.</u>	<u>с.н.с. лаб. микромеханики материалов ИМАШ УрО РАН</u>
<u>Шварц Д.А.</u>	<u>зав. кафедрой ИМАШ</u>
<u>Логинов Ю.М.</u>	<u>профессор кафедры ИМАШ</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование результатов обучения и компетенций выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов» (приложение).

Эксперты:

<u>[Signature]</u> (подпись)	<u>Замарайев А.М.</u> (Ф.И.О.)
<u>[Signature]</u> (подпись)	<u>Мескинова М.В.</u> (Ф.И.О.)
<u>[Signature]</u> (подпись)	<u>Шварц Д.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>[Signature]</u> (подпись)	<u>Логинов Ю.М.</u> (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

 Шешуков О.Ю.

« 15 » 03 2017 г

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники – ВНИИМТ»

 Зайнуллин Л.А.

« 12 » марта 2017 г.

### АКТ

#### согласования


Экспертная группа из числа специалистов ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники – ВНИИМТ» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.


#### Состав экспертной группы:


Ф.И.О.	Должность
Дружинин Геннадий Михайлович	Первый заместитель генерального директора - директор по науке и технике ОАО ВНИИМТ, д.т.н., профессор
Липунов Юрий Иванович	Директор центра новых систем охлаждения и технологий термоупрочнения металла, к.т.н.
Калганов Владимир Михайлович	Зав. лабораторией "Тягодутьевые устройства специального назначения", к.т.н.

Настоящим актом удостоверяется согласие результатов обучения и компетенций выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов» (приложение).

Эксперты:

 / Дружинин Геннадий Михайлович /  
(подпись)

 / Липунов Юрий Иванович /  
(подпись)

 /Калганов Владимир Михайлович/  
(подпись)



СОГЛАСОВАНО:

Директор Института Новых  
Материалов и Технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцин»

  
Шешуков О.Ю.  
«15» марта 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:



Главный инженер  
ООО «ЛП УБМ»  
Е.А. Моргуненко  
«15» марта 2017 г.

АКТ  
согласования




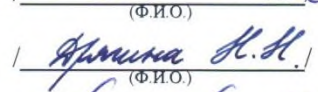

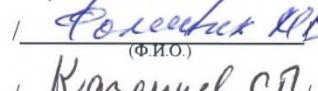
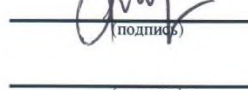
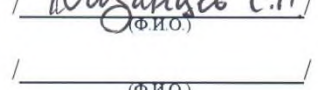
Экспертная группа из числа специалистов ООО «Литейное производство УБМ» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
Колясников Е.М.	Начальник цеха №13 ООО «ЛП УБМ»
Дрягина Н.Н.	Начальник технического бюро ООО «ЛП УБМ»
Фоминых М.В.	Ст. преподаватель кафедры «ЛП и УТ»
Казанцев С.П.	Доцент кафедры «ЛП и УТ»


Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

 (подпись)	/  (Ф.И.О.)
 (подпись)	/  (Ф.И.О.)
 (подпись)	/  (Ф.И.О.)
 (подпись)	/  (Ф.И.О.)
_____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых  
материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина»

  
Шешуков О.Ю.  
« 15 » 103 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор  
ООО «ВИЗ-Сталь», к.т.н.

  
« 16 » марта 2017 г.  


АКТ  
согласования




Экспертная группа из числа специалистов ООО «ВИЗ-Сталь» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Попов-А. А.</u>	<u>профессор каф. ТОиФМ, ИНМиТ, д.т.н.</u>
<u>Лобанов М. Л.</u>	<u>профессор каф. ТОиФМ, ИНМиТ, д.т.н.</u>
<u>Шабанов В. А.</u>	<u>начальник отдела систем менеджмента, к.т.н.</u>
<u>Редикульцев А. А.</u>	<u>руководитель группы новых технологий ЦЗЛ, к.т.н.</u>


Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

 (подпись)	/ <u>Попов А.А.</u> / (Ф.И.О.)
 (подпись)	/ <u>Лобанов М.Л.</u> / (Ф.И.О.)
 (подпись)	/ <u>Шабанов В.А.</u> / (Ф.И.О.)
 (подпись)	/ <u>Редикульцев А.А.</u> / (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых  
материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина»

  
Шенуков О.Ю.  
« 15 » 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ОАО «РосНИТИ», д.т.н.



Ильминцев И. Ю.  
« 15 » марта 2017 г.

АКТ  
согласования

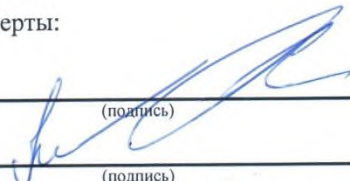
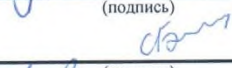

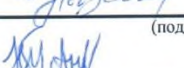

Экспертная группа из числа специалистов ОАО «РосНИТИ» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Попов А. А.</u>	<u>профессор каф. ТОиФМ, ИНМиТ, д.т.н.</u>
<u>Лобанов М. Л.</u>	<u>профессор каф. ТОиФМ, ИНМиТ, д.т.н.</u>
<u>Битюков С. М.</u>	<u>зав. лабораторией металлургических технологий, к.т.н.</u>
<u>Веселов И. Н.</u>	<u>директор Екатеринбургского филиала, к.т.н.</u>
<u>Ануфриев Н. П.</u>	<u>с.н.с., к.т.н.</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

 _____ (подпись)	/ <u>Попов А. А.</u> / (Ф.И.О.)
 _____ (подпись)	/ <u>Лобанов М. Л.</u> / (Ф.И.О.)
 _____ (подпись)	/ <u>Битюков С. М.</u> / (Ф.И.О.)
 _____ (подпись)	/ <u>Веселов И. Н.</u> / (Ф.И.О.)
 _____ (подпись)	/ <u>Ануфриев Н. П.</u> / (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института новых материалов и технологий  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

*Шешуков О.Ю.*  
« 15 » 03. 2017  
Институт новых материалов и Шешуков О.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор  
ПАО «СТЗ»

*Топоров В.А.*  
« 22 » 03. 2017  
ТМк СТЗ  
ПАО «СТЗ»

АКТ  
согласования

Экспертная группа из числа специалистов Публичного Акционерного Общества «Северский трубный завод» и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе аспирантуры «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов», представленные рабочей группой кафедр термообработки и физики металлов, металлургии железа и сплавов, металлургии цветных металлов, литейного производства и упрочняющих технологий, обработки металлов давлением, теплофизики и информатики в металлургии, металловедения.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Лобанов М. Л.</u>	<u>профессор каф. ТОиФМ, ИНМиТ, докт. техн. наук</u>
<u>Беликов С. В.</u>	<u>доцент каф. ТОиФМ, ИНМиТ, канд. техн. наук</u>
<u>Степанов А. И.</u>	<u>начальник НИЦ ПАО «СТЗ», канд. техн. наук</u>
<u>Ашихмина И. Н.</u>	<u>начальник ЛМТО НИЦ ПАО «СТЗ», канд. техн. наук</u>
<u>Мурзин А. В.</u>	<u>главный металлург ПАО «СТЗ», канд. техн. наук</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «Технологии материалов» направления подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) 22.06.01 «Технологии материалов» в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u><i>Лобанов М. Л.</i></u> (подпись)	/ <u>Лобанов М. Л.</u> / (Ф.И.О.)
<u><i>Беликов С. В.</i></u> (подпись)	/ <u>Беликов С. В.</u> / (Ф.И.О.)
<u><i>Степанов А. И.</i></u> (подпись)	/ <u>Степанов А. И.</u> / (Ф.И.О.)
<u><i>Ашихмина И. Н.</i></u> (подпись)	/ <u>Ашихмина И. Н.</u> / (Ф.И.О.)
<u><i>Мурзин А. В.</i></u> (подпись)	/ <u>Мурзин А. В.</u> / (Ф.И.О.)

**10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Дата заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя ОП</b>