УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства образования

и науки Российской Федерации

от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г. №\_\_\_\_

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ**

**СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень образования:  | Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации |
| Образовательные программы:  | Образовательные программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре |
| Направление подготовки: |  |
| код: | 220000 (22.06.01) |
| наименование: | Технологии материалов |
| Квалификация: | Исследователь – преподаватель высшей школы. |

(охватывает следующие специальности научных работников: 05.16.09 – «Материаловедение (по отраслям)», 05.16.08 – «Нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям)», 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», 05.02.08 – «Технология машиностроения», 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением», 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии», 05.11.14 – «Технология приборостроения», 05.16.01 –«Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов», 05.16.04 – «Литейное производство», 05.16.05 – «Обработка металлов давлением», 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», 05.16.07 – «Металлургия техногенных и вторичных ресурсов», 05.17.01 – «Технология неорганических веществ», 05.17.04 – «Технология органических веществ», 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов», 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»).

**I. Общие положения**

1. Настоящий Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС) устанавливает требования, обязательные при реализации программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации: 220000 Технологии материалов.
2. Соответствующие требованиям настоящего ФГОС программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации, указанному в пункте 1 настоящего ФГОС *220000 Технологии материалов*, реализуются организациями, осуществляющими образовательную деятельность (далее – организации), в соответствии с лицензией, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, в целях создания аспирантам, осваивающим программы аспирантуры (далее – обучающиеся), условий для достижения установленных настоящим ФГОС результатов освоения программ аспирантуры, подготовки и защиты диссертации на соискание ученой степени.
3. Высшее образование по программе аспирантуры может быть получено в следующих формах:

а) в организациях, осуществляющих образовательную деятельность:

в очной форме;

в заочной форме;

б) вне организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в форме самообразования.

1. Объем программы аспирантуры составляет 180\* / 240\*\* зачетных единиц, объем указанной программы, реализуемый за один учебный год (далее – годовой объем программы), при очной форме обучения – 60 зачетных единиц.

*\* данное значение устанавливается разработчиком ФГОС для программ аспирантуры (адъюнктуры) с объемом 180 зачетных единиц и сроком получения образования по очной форме обучения 3 года;*

*\*\* данное значение устанавливается разработчиком ФГОС для программ аспирантуры (адъюнктуры) с объемом 240 зачетных единиц и сроком получения образования по очной форме обучения 4 года)*

1. Срок получения образования по программе аспирантуры (далее – срок получения образования) по очной форме обучения составляет 3\* / 4\*\* года.
2. Годовой объем программы и срок получения образования по заочной форме обучения может быть увеличен по сравнению с очной формой на 1 год и составлять 4 года/5 лет, при сочетании различных форм обучения, при наличии иных особенностей реализации указанной программы, а также особенностей отдельных категорий обучающихся устанавливаются организацией в соответствии с общими требованиями к трудоемкости программ аспирантуры и срокам получения образования по указанным программам, установленными Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утверждаемым Министерством образования и науки Российской Федерации.
3. Профессиональная деятельность выпускников по программе аспирантуры (адъюнктуры) имеет следующие характеристики:
	1. область профессиональной деятельности выпускников: 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. объекты профессиональной деятельности выпускников: 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.

* 1. виды профессиональной деятельности выпускников в области *технологии материалов*:

- проектно-конструкторская;

- научно-исследовательская;

- производственно-технологическая;

- организационно-управленческая;

- преподавательская.

**II. Требования к результатам освоения**

**программ аспирантуры**

1. В результате освоения программ аспирантуры у обучающегося должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, формируемые в результате освоения программ аспирантуры по всем направлениям подготовки;

- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки либо направлением подготовки и направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы);

- профессиональные компетенции, определяемые направленностью программы.

1. У обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные компетенции:

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

- стремление и способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, способность к самостоятельному обучению новым методам исследования;

- способность понимать роль науки в развитии цивилизации, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов;

- способность свободно пользоваться иностранным языком как средством делового общения, понимание основной терминологии сферы своей профессиональной деятельности;

- способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

- способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности;

- способность к профессиональной эксплуатации современной вычислительной техники, оборудования и приборов.

- умение получать и анализировать информацию из различных источников, включая глобальные компьютерные сети, обобщать и делать выводы по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных знаний и имеющейся информации;

- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;

- умение использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

- владение средствами физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, включая использование навыков самоконтроля; готовность к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений в процессе обучения и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания аспирантуры;

- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе.

1. У обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

а) вне зависимости от направленности программы:

**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;

- разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;

- экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества;

- выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

- 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;

**Научно-исследовательская деятельность:**

способность и готовность:

- выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;

- вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей;

- обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады;

- разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;

- выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов;

**Производственно-технологическая:**

способность и готовность:

- разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;

- участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;

- участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;

- оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;

**Организационно-управленческая:**

способность и готовность:

- разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;

- 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;

- руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований;

- вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий.

**Преподавательская:**

Способность и готовность:

- использовать новые научные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований, для разработки разделов учебных дисциплин, формирования конспектов лекций и практических занятий, презентаций;

- осваивать в учебном процессе современные интерактивные средства;

- разрабатывать материалы для издания учебных пособий и методических материалов;

- консультировать студентов при подготовке ими домашних заданий, курсовых и выпускных квалификационных работ в бакалавриате и магистратуре;

б) в соответствии с направленностью программы:

у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

- определяющие взаимосвязь природы веществ, их химического состава, структуры и физических свойств;

- относящиеся к методам переработки веществ и материалов с помощью термических, термомеханических и термохимических процессов, предусматривающих взаимодействие веществ и рабочих сред с потоками энергии и механизмами машин, для получения изделий заданной формы и размеров с требуемыми потребительскими качествами;

- непосредственно связанные с темой научного исследования аспиранта по направлению подготовки *220000 Технологии материалов.*

1. Организация при формировании программы аспирантуры:

включает в полном объеме в состав требований к результатам освоения программы аспирантуры универсальные компетенции, установленные пунктом 9 настоящего ФГОС, и общепрофессиональные компетенции, установленные подпунктом «а» пункта 10 настоящего ФГОС;

в соответствии с направленностью программы выбирает общепрофессиональные компетенции из числа установленных подпунктом «б» пункта 10 настоящего ФГОС;

при необходимости дополняет перечни универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленные пунктами 9 и 10 настоящего ФГОС;

формирует перечень профессиональных компетенций в соответствии с направленностью программы.

**III. Требования к структуре программ**

**аспирантуры**

1. Программа аспирантуры включает в себя базовую часть, являющуюся обязательной вне зависимости от направленности программы, и вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений в соответствии с направленностью программы.
2. Программа аспирантуры (адъюнктуры) имеет структуру, указанную в таблице.

Таблица

Структура программы аспирантуры (адъюнктуры)

|  |  |
| --- | --- |
| Структурные элементы программы | Трудоём-кость (в зачётных единицах) |
| Индекс | Наименование  |
| П.1 | **Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)»** | 30 |
| П.1.Б | Базовая часть | 9 |
| П.1.Б.01 | Дисциплина (модуль) «Иностранный язык» |  |
| П.1.Б.02 | Дисциплина (модуль) «История и философия науки»  |  |
| П.1.В | Вариативная часть  | 21 |
| П.2 | **Блок 2 «Практика»** |  |
| П.2.В | Вариативная часть |  |
| П.3 | **Блок 3 «Научно-исследовательская работа»** |  |
| П.3.В | Вариативная часть |  |
| П.2+3 | **Блок 2 «Практика» и блок 3 «Научно-исследовательская работа» – итого** | 141\*/201\*\* |
| П.4 | **Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»** | 9 |
| П.4.Б | Базовая часть | 9 |
| П.0.Б | **Базовая часть – итого** | 18 |
| П.0.В | **Вариативная часть – итого** | 162\*/222\*\* |
| П.0 | **ВСЕГО** | 180\*/240\*\* |

1. Блок 1 включает в себя базовую и вариативную части, блоки 2 и 3 в полном объеме относятся к вариативной части, блок 4 в полном объеме относится к базовой части программы аспирантуры (адъюнктуры).
2. Трудоёмкость дисциплин (модулей) «Иностранный язык» и «История и философия науки» базовой части блока 1, блоков 2 и 3 программы аспирантуры (адъюнктуры) устанавливается организацией.

**IV. Требования к условиям реализации программ аспирантуры (адъюнктуры)**

**Требования к кадровому обеспечению**

1. Реализация программы аспирантуры должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими ученую степень и занимающимися научной деятельностью. К реализации дисциплины (модуля) «Иностранный язык» базовой части блока 1 программы аспирантуры (адъюнктуры) допускаются преподаватели иностранного языка, не имеющие ученой степени.
2. Не менее 25 % преподавателей, обеспечивающих реализацию программы аспирантуры, должны иметь ученую степень доктора наук либо ученую степень кандидата наук и ученое звание профессора.
3. Научный руководитель и консультант, назначенные обучающемуся, должны иметь ученую степень доктора наук или ученую степень кандидата наук, осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю направления подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

**Требования к материально-техническому**

**и учебно-методическому обеспечению**

1. Минимально необходимый для реализации программы аспирантуры перечень оборудования включает в себя:

- специализированное технологическое оборудование, предназначенное для производства перспективных материалов, реализующее те или иные виды термических, термомеханических и термохимических процессов, предусматривающих взаимодействие механизмов, веществ, рабочих сред и потоков энергии для формирования изделий заданной формы и размеров с требуемыми потребительскими качествами.

- приборы и оборудование для нано- и микроструктурного анализа материалов.

- приборы и установки для комплексного определения химического состава и физических характеристик (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других) материалов и рабочих сред, используемых в технологических экспериментах;

- датчики и информационные системы для автоматизированного управления, регистрации и обработки экспериментальных данных;

- вычислительные машины и вспомогательное оборудование для печати и тиражирования результатов научных исследований.

Все перечисленное оборудование должно быть доступно для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1. Реализация программы аспирантуры должна обеспечиваться наличием в организации учебно-методической документации и комплекта учебных материалов по каждой дисциплине (модулю) и виду практики, соответствующих рабочим программам дисциплин (модулей) и практик и обеспечивающих самостоятельную работу обучающихся.

Учебно-методическая документация должна быть представлена в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») или локальной информационно-телекоммуникационной сети организации (далее – локальная сеть), а в случае применения электронного обучения – в электронной информационно-образовательной среде организации.

1. Реализация программы аспирантуры должна обеспечиваться наличием в организации библиотеки, в том числе электронной, открывающей обучающимся доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. Библиотечный фонд должен быть укомплектован изданиями учебной, учебно-методической, научной и иной литературы, включая периодические издания, соответствующими рабочим программам дисциплин (модулей) и практик.

Указанные издания должны быть представлены в электронно-библиотечной системе организации с обеспечением каждому обучающемуся индивидуального неограниченного доступа к указанной системе посредством сети «Интернет». В случае, если доступ к указанным изданиям не обеспечивается через электронно-библиотечную систему, библиотечный фонд должен быть укомплектован соответствующими печатными изданиями из расчета не менее 25 экземпляров изданий основной учебной литературы и не менее 2 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

1. Организация должна иметь комплект программного обеспечения с наличием лицензий (при необходимости лицензирования программного обеспечения) в количестве, необходимом для выполнения всех видов учебной деятельности обучающихся.
2. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены электронными и печатными образовательными ресурсами, указанными в пунктах 20 и 21 настоящего ФГОС, с учетом их индивидуальных возможностей.

**Требования к финансовому обеспечению**

1. Финансовое обеспечение реализации программ аспирантуры должно осуществляться в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки.

Составляющими базового норматива затрат являются:

- фонд оплаты труда персонала, принимающего непосредственное участие в оказании государственной услуги;

- затраты на приобретение, содержание и использование сложного оборудования и соответствующих материальных запасов;

- затраты на приобретение литературы, не формирующей библиотечные фонды, периодических изданий, издательских и полиграфических услуг, непосредственно связанных с оказанием госуслуги;

- затраты на организацию учебной и производственной практики (стажировки) в передовых научных центрах, организациях и университетах, в том числе проживание и суточные проходящих практику (стажировку) и сопровождающих;

- затраты на коммунальные услуги;

- затраты на приобретение услуг связи;

- затраты на приобретение транспортных услуг, включая расходы на проезд профессорско-преподавательского состава до места прохождения практики (стажировки) и обратно для обучающихся и сопровождающих преподавателей;

- затраты на восстановление стоимости основных средств, в том числе на средства пожаротушения, приобретение и сопровождение и программных продуктов, не относящихся к материальным активам;

- затраты на организацию культурно-массовой, физкультурной и оздоровительной работы.

Разработчик: МГТУ им. Н.Э. Баумана

Ректор А.А. Александров