

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
30.08.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=D468450D5D4A188412141AF1E50E20EE](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D468450D5D4A188412141AF1E50E20EE)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 22.06.01 Технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение (в машиностроении)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2024

Основная профессиональная образовательная программа 22.06.01 Технологии материалов, Материаловедение (в машиностроении) разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.А. Никулина

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №7 от 30.08.2024 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор И.А. Батаев

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие положения  | 4  |
| 2. Квалификационная характеристика выпускника   | 8  |
| 3. Содержание образовательной программы   | 18 |
| 4. Условия реализации образовательной программы подготовки  | 19 |
| 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников   | 21 |
| 6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и<br>лиц с ограниченными возможностями здоровья | 22 |
| Приложение  | 23 |

## **1. Общие положения**

### **1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Образовательная программа – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемая по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 Технологии материалов, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

#### **1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:**

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) программы аспирантуры;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю), практике и научно-исследовательской работе - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры.
- В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

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

**1.1.3** В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

#### **1.1.4** Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

#### **1.1.5** Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

**1.1.6** Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **1.1.7** Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### **1.2 Цель (миссия) образовательной программы**

Миссия образовательной программы 22.06.01 Технологии материалов, профиль: Материаловедение (в машиностроении) (основные виды деятельности научно-исследовательская деятельность, преподавательская деятельность) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую профессиональную деятельность, связанную с методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов.

### **1.3 Сроки освоения образовательной программы**

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по программе аспирантуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

### **1.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

### **1.5 Формат реализации образовательной программы**

Реализация образовательной программы осуществляется НГТУ самостоятельно.

### **1.6 Язык реализации образовательной программы**

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

### **1.7 Нормативная база**

Требования и условия реализации программы аспирантуры определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.14 №888 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.14, регистрационный №33715), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

### **1.8 Особенности образовательной программы**

При разработке образовательной программы 22.06.01 Технологии материалов (профиль: Материаловедение (в машиностроении) ) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли.

### **1.9 Востребованность выпускников**

Выпускники программы аспирантуры востребованы Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Институтом

гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ» и др. и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

Кафедра "Материаловедение в машиностроении" заинтересована в своих выпускниках, успешно закончивших обучение в аспирантуре и защитивших ученую степень кандидата наук.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 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 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 Видами профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры, являются: **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.

**2.4 Планируемые результаты освоения программы аспирантуры (компетенции).**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.4.1).

Таблица 2.4.1

### Требования к результатам освоения программы аспирантуры

| Коды                                  | Компетенции, знания/умения   |
|---------------------------------------|--|
| <i>Универсальные компетенции (УК)</i> |  |
| <b>УК.1</b>                           | <b>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b> |
| 31                                    | знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники   |
| 32                                    | знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер   |



|   |   |
|---|---|
|   | культуры, понятия информации и информационного общества   |
| у1  | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем   |
| <b>УК.2</b>                                   | <b>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</b>   |
| з1  | знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира   |
| з2  | знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи  |
| у1  | уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения  |
| <b>УК.3</b>                                   | <b>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>   |
| з1  | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке   |
| у1  | уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем   |
| <b>УК.4</b>                                   | <b>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>   |
| з1  | уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля  |
| з2  | знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению   |
| у1  | уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу   |
| у2  | уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках   |
| у3  | уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач   |
| у4  | уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач   |
| <b>УК.5</b>                                   | <b>способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>   |
| з1  | знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися   |
| у1  | уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах   |
| <b>УК.6</b>                                   | <b>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>  |
| у1  | уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их  |
| у2  | уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения   |
| у3  | владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации  |
| <i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i> |   |
| <b>ОПК.1</b>                                  | <b>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</b> |
| з1  | знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки материалов   |
| у1  | владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов  |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>ОПК.2</b>  | <b>способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</b>   |
| з1            | знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации   |
| з2            | уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности  |
| <b>ОПК.3</b>  | <b>способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества</b>  |
| з1            | знать методы оценки экономической целесообразности осуществления проекта   |
| з2            | уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности  |
| <b>ОПК.4</b>  | <b>способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</b>   |
| з1            | знать нормативные требования и законодательные акты обеспечения безопасности производства новых материалов   |
| у1            | уметь разрабатывать техническую документацию обеспечения безопасности производства материалов  |
| <b>ОПК.5</b>  | <b>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</b> |
| з1            | знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям  |
| у1            | уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность   |
| <b>ОПК.6</b>  | <b>научно-исследовательская деятельность: способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</b>   |
| з1            | знать методологию исследования свойств новых материалов  |
| у1            | уметь применять методики работы на оборудовании и приборах по определению свойств новых материалов   |
| <b>ОПК.7</b>  | <b>способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей</b>  |
| з1            | знать основы законодательства РФ в области защиты информации   |
| у1            | уметь проводить патентные исследования   |
| <b>ОПК.8</b>  | <b>способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады</b>   |
| з1            | знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований   |
| у1            | уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  |
| <b>ОПК.9</b>  | <b>способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ</b>  |
| у1            | уметь формулировать задачи исследования при получении новых материалов   |
| у2            | уметь применять современные компьютерные технологии для проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований   |
| <b>ОПК.10</b> | <b>способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</b>  |
| з1            | знает методики применения современных аналитических приборов   |

|               |   |
|---------------|---|
| y1            | умеет интерпретировать результаты, полученные при изучении структуры и свойств материалов   |
| <b>ОПК.11</b> | <b>производственно-технологическая: способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</b>  |
| z1            | знать основные технологические оборудования при обработке и получении новых материалов  |
| y1            | уметь разрабатывать основную технологическую документацию на процессы обработки материалов  |
| <b>ОПК.12</b> | <b>способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</b>   |
| z1            | знать основные особенности проведения технологических экспериментов   |
| y1            | уметь планировать и организовывать эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты   |
| <b>ОПК.13</b> | <b>способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления</b>  |
| z1            | знать основы стандартизации и сертификации изделий и процессов  |
| y1            | уметь оценивать технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к машиностроительным материалам   |
| <b>ОПК.14</b> | <b>способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</b>  |
| z1            | знать основные принципы инновационных технологий в материаловедении   |
| y1            | уметь оценивать инвестиционные риски при реализации проектов  |
| <b>ОПК.15</b> | <b>организационно-управленческая: способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</b>  |
| z1            | знать основные особенности разработки мероприятий по реализации разработанных проектов  |
| y1            | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели  |
| <b>ОПК.16</b> | <b>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</b> |
| z1            | знать основные особенности совершенствования, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов   |
| y1            | уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования   |
| <b>ОПК.17</b> | <b>способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований</b>   |
| z1            | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде  |
| y1            | уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы  |
| <b>ОПК.18</b> | <b>способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий</b>   |
| z1            | знать основные требования к ведению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытании выпускаемых материалов и изделий   |
| y1            | уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции   |
| <b>ОПК.19</b> | <b>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>   |

|  |   |
|--|---|
| 31   | знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида   |
| 32   | знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств  |
| 33   | знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития   |
| 34   | знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования  |
| 35   | знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования   |
| 36   | знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям   |
| у1   | уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования   |
| у2   | уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения  |
| у3   | уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся  |
| у4   | уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере                                 |
| <i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией</i> |   |
| <b>ПК.1.В</b>  | <b>использует современное оборудование и приборы для всестороннего анализа структуры и свойств материалов</b>   |
| 31   | знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития   |
| 32   | знать устройство современных аналитических приборов (микроскопов, анализаторов, детекторов)   |
| 33   | знать принципы функционирования современных аналитических приборов  |
| у1   | уметь применять методы анализа структуры и свойств материалов   |
| у2   | умеет использовать современное аналитическое оборудование   |
| <b>ПК.2.В</b>  | <b>использует технологические процессы и операции с учетом их назначения с способов реализации, нормативных актов и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов</b> |
| 31   | знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов   |
| 32   | знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне  |
| у1   | уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию  |
| у2   | уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них   |
| <b>ПК.3.В</b>  | <b>использует на практике современные представления о влиянии структуры на разных иерархических уровнях на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</b>                               |
| 31   | знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов   |
| 32   | знать методы управления прочностью и пластичностью материалов   |
| 33   | знать основные понятия о прочности и пластичности металлов  |

|               |   |
|---------------|---|
| у1            | уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий   |
| у2            | уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач   |
| <b>ПК.4.В</b> | <b>использует физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, комплексно подходит к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов</b> |
| з1            | знать физические и химические основы методов исследований, испытаний и диагностики материалов   |
| у1            | уметь применять методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов   |

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.4.2.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.4.2

| Код компетенции | Семестр 1   | Семестр 2   | Семестр 3  | Семестр 4  | Семестр 5                       | Семестр 6                       | Семестр 7                       | Семестр 8                       |
|-----------------|---|---|--|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| УК.1            | Научно-исследовательская работа   | История и философия науки; Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности     | Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| УК.2            |   | История и философия науки; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                  | Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                      |  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| УК.3            | Научно-исследовательская работа   | Научно-исследовательская работа   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль); Научно-исследовательская работа  | Материаловедение (в машиностроении) (модуль); Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| УК.4            | Иностранный язык (модуль); Основы педагогической деятельности в системе высшего образования       | Иностранный язык (модуль)   |  |  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| УК.5            | Научно-исследовательская работа; Основы педагогической деятельности в системе высшего образования | Научно-исследовательская работа   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль); Научно-исследовательская работа  | Научно-исследовательская работа  | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| УК.6            | Научно-исследовательская работа   | Научно-исследовательская работа   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль); Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа | Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа   | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| ОПК.1           |   |   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль)   |  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| ОПК.2           |   |   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль)   |  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| ОПК.3           | Научно-исследовательская работа   | Научно-исследовательская работа   | Материаловедение (в машиностроении) (модуль); Научно-исследовательская работа  | Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной  | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |







### 3. Содержание образовательной программы

#### 3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

| Структура образовательной программы |                                     | Объем программы, з.е. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Блок 1                              | Дисциплины (модули)                 | 30                    |
|                                     | Базовая часть                       | 9                     |
|                                     | Вариативная часть                   | 21                    |
| Блок 2                              | Практики                            | 7                     |
|                                     | Вариативная часть                   | 7                     |
| Блок 3                              | Научные исследования                | 194                   |
|                                     | Вариативная часть                   | 194                   |
| Блок 4                              | Государственная итоговая аттестация | 9                     |
|                                     | Базовая часть                       | 9                     |
| Объем образовательной программы     |                                     | 240                   |

#### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

#### 3.3 Применяемые образовательные технологии

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации программы аспирантуры осуществляется организацией самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения указанной программы.

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной библиотечной системе (ЭБС) и информационно-образовательной среде вуза.

#### 3.4 Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;

- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы.

### **3.5 Организация практик**

В образовательную программу входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие виды практик:

- педагогическая практика;
- научно-исследовательская практика.

**Педагогическая практика** проводится на кафедре материаловедения в машиностроении

НГТУ, а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.

**Научно-исследовательская практика** проводится в лабораториях кафедры материаловедения в машиностроении НГТУ, а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

### **3.6. Научные исследования**

В Блок "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

## **4. Условия реализации образовательной программы подготовки**

### **4.1. Общесистемные требования к реализации программы**

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

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

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

- 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 взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, [разделе](#) "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. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 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).

В организации, реализующей программы аспирантуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

#### **4.2. Кадровые условия реализации программы**

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание,

полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 60 процентов.

Научные руководители, назначенные обучающимся, 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.

(в ред. [Приказа](#) Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464) .

#### **4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры**

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

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

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

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 подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **5. Оценка качества подготовки аспирантов и выпускников**

Оценка качества освоения программы аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 4 "Государственная итоговая аттестация" входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации. Требования к содержанию, объему и структуре научного доклада и государственному экзамену определяются программой ГИА.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с [пунктом 16](#) Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

## **6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

**Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)**

| Код компетенции   | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения  |
|---|-------------------|--|
| <i>Дисциплины (модули), базовые</i>   |                   |  |
| <b>История и философия науки</b>  |                   |  |
| УК.1  | з2                | УК.1.з2. знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества  |
| УК.2  | з1                | УК.2.з1. знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира   |
| УК.2  | у1                | УК.2.у1. уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения  |
| ОПК.18  | у1                | ОПК.18.у1. уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции   |
| <b>Иностранный язык (модуль): Иностранный язык</b>  |                   |  |
| УК.4  | у2                | УК.4.у2. уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках   |
| <b>Материаловедение (в машиностроении) (модуль): Термическая и термопластическая обработка промышленных сплавов</b> |                   |  |
| УК.3  | з1                | УК.3.з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке   |
| УК.5  | у1                | УК.5.у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах   |
| УК.6  | у3                | УК.6.у3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации  |
| ОПК.1   | з1                | ОПК.1.з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки материалов  |
| ОПК.1   | у1                | ОПК.1.у1. владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов |
| ОПК.2   | з1                | ОПК.2.з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации   |
| ОПК.2   | з2                | ОПК.2.з2. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности  |
| ОПК.3   | з2                | ОПК.3.з2. уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности  |
| ОПК.4   | з1                | ОПК.4.з1. знать нормативные требования и законодательные акты обеспечения безопасности производства новых материалов   |
| ОПК.5   | з1                | ОПК.5.з1. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям  |
| ОПК.6   | з1                | ОПК.6.з1. знать методологию исследования свойств новых материалов  |
| ОПК.7   | у1                | ОПК.7.у1. уметь проводить патентные исследования   |

|   |    |  |
|---|----|--|
| ОПК.8   | y1 | ОПК.8.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  |
| ОПК.9   | y2 | ОПК.9.y2. уметь применять современные компьютерные технологии для проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований   |
| ОПК.10  | y1 | ОПК.10.y1. умеет интерпретировать результаты, полученные при изучении структуры и свойств материалов   |
| ОПК.11  | y1 | ОПК.11.y1. уметь разрабатывать основную технологическую документацию на процессы обработки материалов  |
| ОПК.12  | y1 | ОПК.12.y1. уметь планировать и организовывать эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты   |
| ОПК.13  | з1 | ОПК.13.з1. знать основы стандартизации и сертификации изделий и процессов  |
| ОПК.14  | y1 | ОПК.14.y1. уметь оценивать инвестиционные риски при реализации проектов  |
| ОПК.15  | y1 | ОПК.15.y1. уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели  |
| ОПК.16  | y1 | ОПК.16.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования   |
| ОПК.17  | y1 | ОПК.17.y1. уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы  |
| ОПК.19  | y2 | ОПК.19.y2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения  |
| ПК.2.В  | y2 | ПК.2.В.y2. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них   |
| ПК.3.В  | y1 | ПК.3.В.y1. уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий   |
| <i>Дисциплины (модули), вариативные</i>                                 |    |  |
| <b>Основы педагогической деятельности в системе высшего образования</b> |    |  |
| УК.4  | з1 | УК.4.з1. уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля  |
| УК.4  | з2 | УК.4.з2. знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению   |
| УК.5  | з1 | УК.5.з1. знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися   |
| ОПК.19  | з1 | ОПК.19.з1. знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида   |
| ОПК.19  | з2 | ОПК.19.з2. знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств  |
| ОПК.19  | з3 | ОПК.19.з3. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития   |
| ОПК.19  | з4 | ОПК.19.з4. знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования                    |
| ОПК.19  | з5 | ОПК.19.з5. знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования |
| ОПК.19  | з6 | ОПК.19.з6. знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям   |

|   |    |  |
|---|----|--|
| ОПК.19  | y1 | ОПК.19.y1. уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования   |
| ОПК.19  | y2 | ОПК.19.y2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения  |
| ОПК.19  | y3 | ОПК.19.y3. уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся  |
| ОПК.19  | y4 | ОПК.19.y4. уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере |
| ПК.1.В  | з1 | ПК.1.В.з1. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития   |
| ПК.1.В  | з2 | ПК.1.В.з2. знать устройство современных аналитических приборов (микроскопов, анализаторов, детекторов)   |
| <b>Иностранный язык (модуль): Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>            |    |  |
| УК.4  | y1 | УК.4.y1. уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу   |
| УК.4  | y3 | УК.4.y3. уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач   |
| УК.4  | y4 | УК.4.y4. уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач   |
| ПК.2.В  | з1 | ПК.2.В.з1. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов   |
| <b>Материаловедение (в машиностроении) (модуль): Теория строения материалов</b>               |    |  |
| УК.3  | y1 | УК.3.y1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем   |
| ОПК.5   | y1 | ОПК.5.y1. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность   |
| ПК.3.В  | з3 | ПК.3.В.з3. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов  |
| <b>Материаловедение (в машиностроении) (модуль): Металлические материалы в машиностроении</b> |    |  |
| ОПК.11  | y1 | ОПК.11.y1. уметь разрабатывать основную технологическую документацию на процессы обработки материалов  |
| ПК.2.В  | з1 | ПК.2.В.з1. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов   |
| ПК.3.В  | з1 | ПК.3.В.з1. знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов   |
| ПК.3.В  | з2 | ПК.3.В.з2. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов   |
| <b>Материаловедение (в машиностроении) (модуль): Металлография</b>                            |    |  |
| ОПК.10  | з1 | ОПК.10.з1. знает методики применения современных аналитических приборов  |
| ОПК.10  | y1 | ОПК.10.y1. умеет интерпретировать результаты, полученные при изучении структуры и свойств материалов   |
| ОПК.12  | y1 | ОПК.12.y1. уметь планировать и организовывать эксперименты,  |



|   |    |   |
|---|----|---|
|   |    | обрабатывать и анализировать полученные результаты  |
| ПК.1.В  | з2 | ПК.1.В.з2. знать устройство современных аналитических приборов (микроскопов, анализаторов, детекторов)  |
| ПК.1.В  | з3 | ПК.1.В.з3. знать принципы функционирования современных аналитических приборов   |
| ПК.1.В  | у1 | ПК.1.В.у1. уметь применять методы анализа структуры и свойств материалов  |
| ПК.1.В  | у2 | ПК.1.В.у2. умеет использовать современное аналитическое оборудование  |
| <i>Практики</i>   |    |   |
| <b>Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Педагогическая практика</b> |    |   |
| УК.1  | з1 | УК.1.з1. знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники   |
| УК.2  | з2 | УК.2.з2. знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи                                       |
| ОПК.19  | з6 | ОПК.19.з6. знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям  |
| ОПК.19  | у1 | ОПК.19.у1. уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования  |
| ПК.1.В  | з1 | ПК.1.В.з1. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития                              |
| ПК.1.В  | з2 | ПК.1.В.з2. знать устройство современных аналитических приборов (микроскопов, анализаторов, детекторов)  |
| ПК.1.В  | з3 | ПК.1.В.з3. знать принципы функционирования современных аналитических приборов   |
| ПК.1.В  | у1 | ПК.1.В.у1. уметь применять методы анализа структуры и свойств материалов  |
| ПК.1.В  | у2 | ПК.1.В.у2. умеет использовать современное аналитическое оборудование  |
| ПК.2.В  | з1 | ПК.2.В.з1. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов                                |
| ПК.2.В  | з2 | ПК.2.В.з2. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне |
| ПК.2.В  | у1 | ПК.2.В.у1. уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию   |
| ПК.2.В  | у2 | ПК.2.В.у2. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них                    |
| ПК.3.В  | з1 | ПК.3.В.з1. знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов  |
| ПК.3.В  | з2 | ПК.3.В.з2. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов  |
| ПК.3.В  | з3 | ПК.3.В.з3. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов   |
| ПК.3.В  | у1 | ПК.3.В.у1. уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий  |
| ПК.3.В  | у2 | ПК.3.В.у2. уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач  |
| ПК.4.В  | з1 | ПК.4.В.з1. знать физические и химические основы методов исследований, испытаний и диагностики материалов  |
| ПК.4.В  | у1 | ПК.4.В.у1. уметь применять методики исследований, испытаний и   |

|   |    |   |
|---|----|---|
|   |    | диагностики веществ и материалов  |
| <b>Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Научно-исследовательская практика</b> |    |   |
| УК.1  | y1 | УК.1.y1. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем  |
| УК.3  | z1 | УК.3.z1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке  |
| ОПК.3   | z1 | ОПК.3.z1. знать методы оценки экономической целесообразности осуществления проекта  |
| ОПК.3   | z2 | ОПК.3.z2. уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности   |
| ОПК.4   | z1 | ОПК.4.z1. знать нормативные требования и законодательные акты обеспечения безопасности производства новых материалов  |
| ОПК.6   | z1 | ОПК.6.z1. знать методологию исследования свойств новых материалов   |
| ОПК.7   | z1 | ОПК.7.z1. знать основы законодательства РФ в области защиты информации  |
| ОПК.7   | y1 | ОПК.7.y1. уметь проводить патентные исследования  |
| ОПК.8   | z1 | ОПК.8.z1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований  |
| ОПК.8   | y1 | ОПК.8.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования   |
| ОПК.9   | y2 | ОПК.9.y2. уметь применять современные компьютерные технологии для проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований                                    |
| ОПК.13  | z1 | ОПК.13.z1. знать основы стандартизации и сертификации изделий и процессов   |
| ОПК.14  | y1 | ОПК.14.y1. уметь оценивать инвестиционные риски при реализации проектов   |
| ОПК.15  | y1 | ОПК.15.y1. уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели   |
| ОПК.16  | y1 | ОПК.16.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  |
| ОПК.17  | z1 | ОПК.17.z1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде   |
| ОПК.17  | y1 | ОПК.17.y1. уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы   |
| ОПК.18  | y1 | ОПК.18.y1. уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции  |
| ПК.2.B  | z2 | ПК.2.B.z2. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне |
| ПК.2.B  | y1 | ПК.2.B.y1. уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию   |
| ПК.4.B  | z1 | ПК.4.B.z1. знать физические и химические основы методов исследований, испытаний и диагностики материалов  |
| ПК.4.B  | y1 | ПК.4.B.y1. уметь применять методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов  |
| <i>Научные исследования</i>   |    |   |
| <b>Научно-исследовательская работа</b>  |    |   |
| УК.1  | y1 | УК.1.y1. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем  |
| УК.3  | z1 | УК.3.z1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на  |

|        |    |  |
|--------|----|--|
|        |    | иностранном языке  |
| УК.5   | y1 | УК.5.y1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах |
| УК.6   | y2 | УК.6.y2. уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения   |
| УК.6   | y3 | УК.6.y3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации                                |
| ОПК.3  | z1 | ОПК.3.z1. знать методы оценки экономической целесообразности осуществления проекта   |
| ОПК.3  | z2 | ОПК.3.z2. уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности                                  |
| ОПК.4  | z1 | ОПК.4.z1. знать нормативные требования и законодательные акты обеспечения безопасности производства новых материалов                                   |
| ОПК.6  | z1 | ОПК.6.z1. знать методологию исследования свойств новых материалов  |
| ОПК.7  | z1 | ОПК.7.z1. знать основы законодательства РФ в области защиты информации   |
| ОПК.7  | y1 | ОПК.7.y1. уметь проводить патентные исследования   |
| ОПК.8  | z1 | ОПК.8.z1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований                                   |
| ОПК.8  | y1 | ОПК.8.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  |
| ОПК.9  | y2 | ОПК.9.y2. уметь применять современные компьютерные технологии для проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований                   |
| ОПК.13 | z1 | ОПК.13.z1. знать основы стандартизации и сертификации изделий и процессов  |
| ОПК.14 | y1 | ОПК.14.y1. уметь оценивать инвестиционные риски при реализации проектов  |
| ОПК.15 | y1 | ОПК.15.y1. уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели                                |
| ОПК.16 | y1 | ОПК.16.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования   |
| ОПК.17 | z1 | ОПК.17.z1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде  |
| ОПК.17 | y1 | ОПК.17.y1. уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы  |
| ОПК.18 | y1 | ОПК.18.y1. уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции   |
| ПК.1.В | z1 | ПК.1.В.z1. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития             |
| ПК.1.В | z2 | ПК.1.В.z2. знать устройство современных аналитических приборов (микроскопов, анализаторов, детекторов)   |
| ПК.1.В | z3 | ПК.1.В.z3. знать принципы функционирования современных аналитических приборов  |
| ПК.1.В | y1 | ПК.1.В.y1. уметь применять методы анализа структуры и свойств материалов   |
| ПК.1.В | y2 | ПК.1.В.y2. умеет использовать современное аналитическое оборудование   |
| ПК.2.В | z1 | ПК.2.В.z1. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов               |
| ПК.2.В | z2 | ПК.2.В.z2. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для  |

|   |    |  |
|---|----|--|
|   |    | проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне  |
| ПК.2.В  | y1 | ПК.2.В.y1. уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию  |
| ПК.2.В  | y2 | ПК.2.В.y2. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них   |
| ПК.3.В  | з1 | ПК.3.В.з1. знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов   |
| ПК.3.В  | з2 | ПК.3.В.з2. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов   |
| ПК.3.В  | з3 | ПК.3.В.з3. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов  |
| ПК.3.В  | y1 | ПК.3.В.y1. уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий   |
| ПК.3.В  | y2 | ПК.3.В.y2. уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач   |
| ПК.4.В  | з1 | ПК.4.В.з1. знать физические и химические основы методов исследований, испытаний и диагностики материалов   |
| ПК.4.В  | y1 | ПК.4.В.y1. уметь применять методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов   |
| <i>Государственная итоговая аттестация</i>                  |    |  |
| <b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b> |    |  |
| УК.2  | y1 | УК.2.y1. уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения  |
| УК.3  | з1 | УК.3.з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке   |
| ОПК.1   | з1 | ОПК.1.з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки материалов  |
| ОПК.2   | з1 | ОПК.2.з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации   |
| ОПК.5   | y1 | ОПК.5.y1. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность   |
| ОПК.10  | з1 | ОПК.10.з1. знает методики применения современных аналитических приборов  |
| ОПК.19  | з1 | ОПК.19.з1. знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида   |
| ОПК.19  | з3 | ОПК.19.з3. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития   |
| ОПК.19  | з4 | ОПК.19.з4. знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования  |
| ОПК.19  | y1 | ОПК.19.y1. уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования   |
| ОПК.19  | y2 | ОПК.19.y2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения  |
| ОПК.19  | y4 | ОПК.19.y4. уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере |
| ПК.1.В  | з3 | ПК.1.В.з3. знать принципы функционирования современных   |

|   |    |  |
|---|----|--|
|   |    | аналитических приборов   |
| ПК.3.В  | з3 | ПК.3.В.з3. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов  |
| ПК.4.В  | з1 | ПК.4.В.з1. знать физические и химические основы методов исследований, испытаний и диагностики материалов   |
| <b>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</b> |    |  |
| УК.1  | у1 | УК.1.у1. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем                             |
| УК.4  | у4 | УК.4.у4. уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач                     |
| УК.5  | у1 | УК.5.у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах     |
| УК.6  | у1 | УК.6.у1. уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их            |
| ОПК.3   | з2 | ОПК.3.з2. уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности                                      |
| ОПК.4   | з1 | ОПК.4.з1. знать нормативные требования и законодательные акты обеспечения безопасности производства новых материалов                                       |
| ОПК.4   | у1 | ОПК.4.у1. уметь разрабатывать техническую документацию обеспечения безопасности производства материалов  |
| ОПК.6   | з1 | ОПК.6.з1. знать методологию исследования свойств новых материалов  |
| ОПК.6   | у1 | ОПК.6.у1. уметь применять методики работы на оборудовании и приборах по определению свойств новых материалов   |
| ОПК.7   | у1 | ОПК.7.у1. уметь проводить патентные исследования   |
| ОПК.8   | у1 | ОПК.8.у1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  |
| ОПК.9   | у1 | ОПК.9.у1. уметь формулировать задачи исследования при получении новых материалов   |
| ОПК.9   | у2 | ОПК.9.у2. уметь применять современные компьютерные технологии для проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований                       |
| ОПК.11  | з1 | ОПК.11.з1. знать основные технологические оборудования при обработке и получении новых материалов  |
| ОПК.11  | у1 | ОПК.11.у1. уметь разрабатывать основную технологическую документацию на процессы обработки материалов  |
| ОПК.12  | з1 | ОПК.12.з1. знать основные особенности проведения технологических экспериментов   |
| ОПК.12  | у1 | ОПК.12.у1. уметь планировать и организовывать эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты   |
| ОПК.13  | з1 | ОПК.13.з1. знать основы стандартизации и сертификации изделий и процессов  |
| ОПК.13  | у1 | ОПК.13.у1. уметь оценивать технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к машиностроительным материалам |
| ОПК.14  | з1 | ОПК.14.з1. знать основные принципы инновационных технологий в материаловедении   |
| ОПК.14  | у1 | ОПК.14.у1. уметь оценивать инвестиционные риски при реализации проектов  |
| ОПК.15  | з1 | ОПК.15.з1. знать основные особенности разработки мероприятий по  |

|  |    |  |
|--|----|--|
|  |    | реализации разработанных проектов  |
| ОПК.15   | y1 | ОПК.15.y1. уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели                              |
| ОПК.16   | z1 | ОПК.16.z1. знать основные особенности совершенствования, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов                                 |
| ОПК.16   | y1 | ОПК.16.y1. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования   |
| ОПК.17   | y1 | ОПК.17.y1. уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы  |
| ОПК.18   | z1 | ОПК.18.z1. знать основные требования к ведению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытании выпускаемых материалов и изделий     |
| ОПК.18   | y1 | ОПК.18.y1. уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции   |
| ПК.2.В   | y2 | ПК.2.В.y2. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них |
| <i>Факультативные дисциплины</i>                 |    |  |
| <b>Методология диссертационного исследования</b> |    |  |
| УК.6   | y1 | УК.6.y1. уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их      |