

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
**«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - ВИАМ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

УТВЕРЖДЕНО
(протокол Ученого совета
от 11.10.2022 г. № 5)

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки
«Материалы и технологии для авиационно-космической техники»

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Москва, 2022

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета.

Зав. кафедрой
«Материаловедение»,
руководитель ОПОП

_____ д.т.н., доц. А.Б. Лаптев

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

Условные обозначения	5
1. Общие положения	6
1.1. Основная профессиональная образовательная программа.....	6
1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП.....	6
1.3. Общая характеристика ОПОП ВО	6
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника основной образовательной программы высшего образования.....	8
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	8
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	8
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	8
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	8
3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования	10
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП.....	11
4.1. Календарный учебный график.....	11
4.2. Рабочий учебный план подготовки	11
4.3. Рабочие программы учебных дисциплин, практик	12
5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП.....	31
6. Социально-бытовое обеспечение обучающихся.....	33
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП.....	33
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	33
7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников.....	34
8. Регламент по организации периодического обновления ОПОП в целом и составляющих ее документов.....	38

Приложение 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	39
Приложение 2. График учебного процесса.....	42
Приложение 3. Учебный план.....	44
Приложение 4. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием.....	48

Условные обозначения

ВИАМ	федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
ВО	высшее образование
ФГОС ВО	федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ОПОП	основная профессиональная образовательная программа
УК	универсальная компетенция
ОПК	общепрофессиональная компетенция
ПК	профессиональная компетенция
ПС	профессиональный стандарт
ПД	профессиональная деятельность
ОТФ	обобщенная трудовая функция
РУП	рабочий учебный план
РПУД	рабочая программа учебной дисциплины
ЭБС	электронно-библиотечная система (электронная библиотека)
ЭИОС	электронная информационно-образовательная среда ВИАМ
Интернет	информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет»
з.е.	зачетная единица

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа

ОПОП магистратуры, реализуемая в ВИАМ по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ВИАМ в соответствии с ФГОС ВО (утвержден приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 306).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: рабочий учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, в том числе научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательного процесса.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативную правовую базу разработки ОПОП магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.05.2014 г. № 594;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 306;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13.12.2013 года № 1367;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636;

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383;

– Устав ВИАМ;

– Локальные акты ВИАМ.

1.3. Общая характеристика ОПОП ВО

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Цель

Целью ОПОП магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» является формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда.

Срок освоения и трудоемкость ОПОП

Объем программы магистратуры составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Формы обучения: очная форма, очно-заочная форма.

Срок получения образования:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в очно-заочной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года 4 месяца;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленности (профилю) «Материалы и технологии для авиационно-космической техники».

Квалификация, присваиваемая выпускникам, - Магистр.

Структура и объем программы магистратуры

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В Блок 1 «Дисциплины» входят дисциплины обязательные для изучения, формирующие направленность, дисциплины по выбору. Объем Блока 1 составляет 80 з.е.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Учебная практика:

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Производственная практика:

научно-исследовательская работа.

Объем Блока 2 составляет 31 з.е.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Объем Блока 3 составляет 9 з.е.

Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании (высшем профессиональном образовании).

Прием осуществляется в соответствии с Правилами приема на обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры в ВИАМ.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника основной образовательной программы высшего образования

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника - процессы разработки, получения, обработки материалов для достижения определенных свойств (высокопрочного состояния) при изменении их химического состава и структуры, а также управления их качеством для различных областей техники и технологии.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

– методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

– технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, оборудование, технологическая оснастка и приспособления, системы управления технологическими процессами;

– нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО выпускник должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

– научно-исследовательская;

– технологическая;

– организационно-управленческая.

ОПОП основывается на обобщенных трудовых функциях и трудовых функциях выпускников в соответствии с профессиональными стандартами (приложение 1):

- Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2015 г. № 1153н;
- Проект профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)».

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

– сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

– участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий;

– разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов;

– анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий;

– подготовка заданий на разработку проектных материаловедческих и (или) технологических решений, проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых решений, определения патентоспособности и показателей технического уровня разрабатываемых материалов, изделий и процессов;

технологическая деятельность:

– моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;

– исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению, разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства;

– проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов, выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов;

– проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов, организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценка экономической эффективности технологических процессов;

организационно-управленческая деятельность:

– организация и руководство работой первичного производственного, проектного или исследовательского подразделения, оперативное планирование работы его персонала и фондов оплаты труда, анализ затрат и результатов деятельности подразделения, выбор научно-технических и организационно-управленческих решений по деятельности подразделения;

– управление технологическими процессами в соответствии с должностными обязанностями, обеспечение технической и экологической безопасности производства на участке своей профессиональной деятельности;

– организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и по разработке проектов стандартов и

сертификатов, проведение сертификации процессов, оборудования и материалов, участие в проведении мероприятий по созданию системы качества;

–организация работы коллектива исполнителей, подразделения или группы, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;

–проведение маркетинговых исследований и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и технологий, разработка планов и программ организации инновационной деятельности.

3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Результаты освоения ОПОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

общепрофессиональными:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

ПК-1. Владеет знаниями основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

ПК-2. Владеет навыками анализа структуры и основными методиками исследования свойств материалов, способен адаптировать существующую методику к потребностям производства и разработать специальную методику. Организовывать проведение анализа новых материалов.

ПК-3. Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения и технологии материалов

ПК-4. Способен разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов.

ПК-5. Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов.

технологическая деятельность:

ПК-6. Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов.

ПК-7. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале и составить карту технологических переходов, включая современные способы обработки и контрольные мероприятия

ПК-8. Способен моделировать процессы термической и иных обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

ПК-9. Производить анализ новых технологий с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции

организационно-управленческая деятельность:

ПК-10. Способен осуществлять оперативное планирование работы первичных производственных подразделений, управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий

ПК-11. Способен анализировать технологический процесс как объект управления, проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, обобщать, анализировать и использовать информацию о ресурсах предприятия

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП

Содержание и организация образовательного процесса регламентируется рабочим учебным планом, рабочими программами учебных дисциплин, материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся, программами практик и научно-исследовательской работы, годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию образовательного процесса.

4.1. Календарный учебный график

Последовательность реализации ОПОП ВО магистратуры по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в рабочем учебном плане подготовки (Приложение 2).

4.2. Рабочий учебный план подготовки

В рабочем учебном плане подготовки ОПОП, приведенном в Приложении 3, отображена логическая последовательность освоения разделов ОПОП, обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин и практик в зачетных единицах, а также общая и аудиторная трудоемкость дисциплин в часах.

В базовых частях указан перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, в вариативных частях - перечень и последовательность дисциплин в соответствии с магистерской программой.

Для каждой дисциплины, модуля, практики в учебном плане указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

4.3. Рабочие программы учебных дисциплин, практик

4.3.1. Анотации рабочих программ учебных дисциплин и практик, входящих в состав утвержденного рабочего учебного плана по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»:

Б1. Б.1 Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов

Место дисциплины: Блок 1 (обязательная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– приобретение и развитие общепрофессиональных и профессиональных компетенций в научно-исследовательской, производственной, проектно-технологической и организационно-управленческой деятельности;

– ознакомление обучающихся с наиболее актуальными проблемами современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, с новыми теоретическими подходами к разработке материалов с заданными свойствами и модификациями промышленных технологий, обеспечивающими получение материалов с улучшенными характеристиками и выход России на мировой рынок изделий для авиастроения, космической и других видов техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– изучить типы и классы современных и перспективных неорганических или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации; современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии;

– научиться связывать физические и химические свойства материалов и протекающие в них явления с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью;

– научиться владеть современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов;

– изучить классификации металлических и неметаллических материалов на основе эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям конструкций и машин;

– рассмотреть технологии получения и обработки материалов и изучить их влияние на поведение конструкционных материалов в процессе эксплуатации;

– научиться правильно выбирать конструкционные металлические и неметаллические материалы для рационального их использования в авиационно-ракетной технике;

– изучить возможные изменения структуры металлических материалов при нарушениях технологии изготовления деталей, которые могут привести к потере свойств, соответствующих техническим условиям;

– освоить практику оформления технологических карт и методику создания технологических процессов;

– изучить методы оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств материалов, а также методы оценки работоспособности материала.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов;

профессиональные:

ПК-1. Владеет знаниями основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

Б1.Б.2 Математическое моделирование материалов и процессов

Место дисциплины: Блок 1 (обязательная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– теоретическое изучение методов математического моделирования и оптимизация материалов с использованием компьютера. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при изучении других курсов дисциплин, выполнении лабораторных и практических работ, связанных с разработкой новых материалов (в частности сплавов) и технологиями их обработки (штамповкой, прокаткой и термической обработкой), написании выпускной квалификационной работы. Курс дисциплины способствует непрерывной подготовке обучающихся в области прикладной математики и позволяет уменьшить трудоемкость и повысить эффективность разработки технологических процессов и проведения экспериментальных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– изучить принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов, методы изучения структуры, измерения и испытания свойств материалов, особенности поведения материалов в условиях эксплуатации, основы пассивных и активных экспериментов, использовать их результаты для построения статистических моделей материалов, дисперсионный и регрессионный анализы, кластерный, факторный и дискриминантный анализы, метод конечных элементов;

– научиться использовать новые научные подходы и методы математического моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессы их производства, обработки и модификации, использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификация для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;

– овладеть современными подходами и методами математического моделирования при разработке новых материалов и процессов, умениями и навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

ПК-5. Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов.

ПК-8. Способен моделировать процессы термической и иных обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

Б1.Б.3 Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве

Место дисциплины: Блок 1 (обязательная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– получение знаний о современных программных продуктах математического моделирования поведения материалов при механических испытаниях и эксплуатационных нагрузках, изучение программных комплексов для расчетов напряженно-деформированного состояния материалов и конструкций при воздействии различных физических и механических факторов;

– изучить существующие и перспективные и информационные технологии применительно к материаловедению и технологии материалов; виды и типы современного программного обеспечения расчетов технологических процессов литья, обработки металлов давлением, термической обработки; необходимые данные для постановки задачи моделирования технологических процессов и методы их измерения или расчета; особенности процессов адаптации моделей геометрии для программных расчетных комплексов; редакторы графической информации и их возможности;

– научиться пользоваться методами моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов с использованием глобальных информационных ресурсов; полученными теоретическими знаниями для создания конструкторской и технологической документации; полученными теоретическими знаниями для построения математических моделей с применением средств компьютерного моделирования технологических процессов; полученными теоретическими знаниями для построения математических моделей эволюции структуры с применением средств компьютерного моделирования технологических процессов;

– научиться осуществлять подготовку материалов для задания граничных и начальных условий в зависимости от типа технологического процесса; анализировать корректность полученного решения, основываясь на фундаментальных знаниях о моделируемых технологических процессах; создавать и редактировать конструкторскую и технологическую документацию; целенаправленно находить необходимую научно-техническую информацию.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

ПК-8. Способен моделировать процессы термической и иных обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

Б1.Б.4 Современные физико-химические методы исследования материалов

Место дисциплины: Блок 1 (обязательная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– ознакомление с существующими физико-химическими методами исследований материалов, необходимыми для оценки эксплуатационных свойств материалов;

– обучение применению физико-химических методов исследования материалов с демонстрацией на конкретных примерах, применяемых в ВИАМ, с подробным описанием: как правильно выбирать требуемый метод исследования и средства его реализации, строить план эксперимента в соответствии с поставленной целью и особенностями материала, корректно сопоставлять результаты, полученные разными методами исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– изучить физические принципы, лежащие в основе наиболее общих и распространенных экспериментальных методов в различных отраслях науки и техники;

- изучить основные методы исследования материалов, их испытания и контроля, условия их реализации и границы применения;
- изучить классификации металлических, неметаллических и полимерных композиционных материалов на основе эксплуатационных требований;
- изучить способы обработки экспериментальных данных по результатам выполненных физико-химических исследований;
- получить навыки применения современных методов исследования, контроля и испытания материалов;
- изучить строение и свойства материалов (металлических и неметаллических, композиционных материалов на основе матриц различной природы, материалов с особыми свойствами); основные технологические процессы переработки и обработки материалов при изготовлении из них различных изделий; методы изучения структуры и определения свойств материалов; особенности поведения материалов в условиях эксплуатации; основы теоретической механики, теории устойчивости конструкций, механики разрушения, теории колебаний, математической статистики, материаловедения; физические и механические характеристики конструкционных материалов; основы метрологии;
- научиться выбирать материалы изделий (конструкций) с учетом их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы переработки и обработки материалов с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью;
- проводить расчеты на прочность различных типов конструкций; анализировать состояние поврежденной конструкции;
- научиться владеть методами определения физико-механических и других свойств материалов, методикой разработки технологических процессов и технологических карт, а также методами оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов, навыками работы с оптическими микроскопами и способами изготовления образцов материалов.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными:

ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

профессиональными:

ПК-2. Владеет навыками анализа структуры и основными методиками исследования свойств материалов, способен адаптировать существующую методику к потребностям производства и разработать специальную методику. Организовывать проведение анализа новых материалов.

Б1. Б1.5 Методы определения и исследования свойств материалов

Место дисциплины: Блок 1 (обязательная часть)

Целью освоения дисциплины является:

- изучение методов спектральных, химико-аналитических исследований, исследований теплофизических свойств, металлофизических исследований, физико-механических испытаний, неразрушающих методов контроля;
- приобретение навыков, необходимых для оценки эксплуатационных свойств материалов, применительно к различным изделиям;

– изучение физических основ просвечивающей электронной микроскопии и возможностей этого метода при исследовании микроструктуры и фазового состава материала.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– изучить классификации металлических, неметаллических и полимерных композиционных материалов на основе эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям конструкций и машин;

– рассмотреть место технической диагностики металлических, неметаллических и полимерных композиционных материалов в системе технического контроля объектов;

– изучить классификации видов структурных неоднородностей и нарушений сплошности металлических, неметаллических и полимерных композиционных материалов, возникающих в процессе производства и эксплуатации, и влияние структурных аномалий на физико-механические свойства материалов;

– иметь представление о физических основах использования продольных волн и волн Лэмба при контроле деталей и конструкций из полимерных композиционных материалов, об информативности акустических характеристик материала, используемых в качестве параметров диагностики, и о комплексировании параметров диагностики;

– изучить принципы формирования изображения;

– изучить принципы формирования дифракционных картин и особенности работы с обратным пространством;

– изучить основы пробоподготовки, получить навыки работы с установками для изготовления электронно-микроскопических фольг;

– изучить особенности исследования микроструктуры Al и Ti сплавов;

– изучить изменения свойств материала в зависимости от структурно-фазового строения Al и Ti сплавов;

– изучить строение и свойства материалов (металлических и неметаллических композиционных материалов на основе матриц различной природы, материалов с особыми свойствами); основные технологические процессы переработки и обработки материалов при изготовлении из них различных изделий; методы изучения структуры и определения свойств материалов; особенности поведения материалов в условиях эксплуатации, а также основы теоретической механики, математической статистики, материаловедения, метрологии; физические и механические характеристики конструкционных материалов; способы обработки экспериментальных данных по результатам физико-механических испытаний образцов;

– научиться выбирать материалы изделий (конструкций) с учетом их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы переработки и обработки материалов с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью, проводить расчеты на прочность различных типов конструкций, анализировать состояние поврежденной конструкции, правильно настраивать аппаратуру;

– овладеть методами определения физико-механических и других свойств материалов; методикой разработки технологических процессов и технологических карт, а также методами оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов; навыками работы с оптическими микроскопами, испытательным оборудованием и способами изготовления образцов материалов; практическими навыками работы с обратным пространством: расшифровка дифракционных картин, определение вектора Бюргерса, определение параметров кристаллической решетки.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными:

ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

профессиональными:

ПК-2. Владеет навыками анализа структуры и основными методиками исследования свойств материалов, способен адаптировать существующую методику к потребностям производства и разработать специальную методику. Организовывать проведение анализа новых материалов.

Б1.В.ОД.1 Философские проблемы науки и техники

Место дисциплины: Блок 1 (вариативная часть)

Целью освоения дисциплины является:

- понимание роли философии в развитии науки;
- анализ ключевых тенденций в развитии философии и науки;
- совершенствование и развитие собственного интеллектуального и общекультурного уровня.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- приобрести навыки междисциплинарного анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих на современном этапе развития науки и техники;
- приобрести навыки абстрактно-теоретического мышления для объяснения современных научно-технических проблем;
- изучить основные принципы философского анализа бытия науки и техники;
- научиться раскрывать суть понятий «наука» и «техника» в историческом контексте;
- изучить анализ специфики технических наук и их соотношения с естественными и общественными науками;
- изучить философские вопросы развития науки и техники; классификацию наук и научных исследований; основные научные школы, направления, концепции; источники знаний и приемы работы с ними; методологию научных исследований; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы философского понимания научных проблем;
- научиться использовать современные научные методы решения профессиональных задач; находить и обобщать аналогии в развитии материалов, техники и технологий с позиции философии; анализировать рассуждения и высказывания; ставить задачи и выбирать методы исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
- научиться владеть способностью формировать представление о научной картине мира; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке цели и выбору путей ее достижения; философской и методологической основой исследований и разработок в области материаловедения и технологий материалов для решения поставленных задач; культурой мышления.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

универсальными:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Б1.В.ОД.2 Управление качеством

Место дисциплины: Блок 1 (вариативная часть)

Целью освоения дисциплины является подготовка выпускника:

- к работе в производственных и научно-исследовательских подразделениях предприятий;
 - к возможному поиску и получению новой информации, необходимой для решения задач менеджера и инженера в сфере интеграции знаний применительно к своей области;
 - к активному участию в инновационной деятельности предприятия, к открытому обмену информацией;
 - к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию.
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
- изучить основные этапы эволюции управленческой мысли в области управления качеством, развитие управления качеством в России; основные понятия, категории и подходы к управлению качеством;
 - понимать суть социально-экономических явлений, связанных с управлением качеством; модели современных систем управления качеством; международные стандарты серии ИСО 9000; правовые механизмы управления качеством: сертификация продукции, СМК, стандартизация, закон о защите прав потребителей; основные положения квалиметрии;
 - научиться использовать нормативные правовые документы по управлению качеством; быть способным работать с информацией; находить организационно-управленческие решения по управлению качеством на основе имеющихся данных;
 - научиться владеть методами анализа и управления качеством; пользоваться специальной литературой по управлению качеством и находить нужную информацию в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах; разрабатывать планы создания системы менеджмента качества на предприятии; проектировать организационную структуру СМК; моделировать процессы СМК; осуществлять распределение полномочий и ответственности за процессы СМК; управлять рисками применительно к системе управления качеством, применять методы управления в соответствии с поставленной задачей и имеющимися ресурсами; использовать в управлении качеством бенчмаркинг и реинжиниринг; владеть практическими навыками работы с текстами нормативной документации: международными стандартами серии ИСО 9000;
 - изучить теоретические основы в области обеспечения качества и управления качеством;
 - научиться организовывать работу по обеспечению качества продукции (работ, услуг) путем разработки и внедрения систем качества в соответствии требованиями действующего законодательства и рекомендациями международных и российских стандартов;
 - овладеть практическими навыками по обеспечению эффективного функционирования систем качества и их совершенствованию;
 - ознакомиться с современной практикой отношений поставщика и заказчика в области качества, с основными нормативными правовыми и техническими актами, действующими в сфере управления качеством.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества;

профессиональные:

ПК-7. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале и составить карту технологических переходов, включая современные способы обработки и контрольные мероприятия.

Б1.В.ОД.3 Деловой иностранный язык (английский)

Место дисциплины: Блок 1 (вариативная часть)

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися коммуникативных навыков, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволит использовать иностранный язык как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и в целях самообразования (чтения научной литературы и навыков разговорной речи).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– овладеть навыками профессионально-ориентированного общения на иностранном языке (в виде письменной и устной речи) путем формирования пассивного лексикона, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами;

– отработать грамматические темы, типичные для стиля научной речи;

– овладеть базовыми навыками перевода;

– изучить основную профессиональную терминологию и уметь переводить профессиональные тексты на иностранный язык; представлять результаты исследований и владеть навыками устной и письменной речи на иностранном языке.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

универсальными:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

общепрофессиональных:

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

Б1.В.ОД.4 Композиционные керамические и полимерные материалы

Место дисциплины: Блок 1 (вариативная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов получения полимерных композиционных материалов (ПКМ) и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности; способности принимать решения в производственных условиях, выбирать оптимальные варианты; творческого мышления и навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующими обработкой и анализом результатов

исследований; навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов;

– приобретение навыков проведения анализа конструкторских, технологических и эксплуатационных требований к новым материалам на основе углеродных, органических и неорганических (стеклянных, кварцевых, керамических и металлических) волокон и их комбинаций;

– изучить эксплуатационные свойства в изделиях современных волокнистых композиционных материалов различного назначения, разработанных технологий производства изделий из них; проведение сравнительной характеристики свойств типовых материалов; применения физических методов исследования материалов;

– научиться правильно определять физические и технологические основы выбора материалов для применения в различных отраслях науки и техники; использованию основных методов контроля и испытания новых материалов, используемых в физической лаборатории, условий их реализации и границы применения; получению информации о свойствах новых материалов; проведению анализа данных о свойствах материалов для их применения на практике; применению современных методов исследования, контроля и испытания материалов; работе с патентной и научно-технической литературой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– знать принципы классификации и номенклатуру органических соединений и реакций; строение и свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; физико-химические основы получения мономеров и вспомогательных веществ для полимерных материалов; физико-химические основы: кинетика, термодинамика и механизм получения важнейших полимеров; взаимосвязь методов синтеза и структуры полимеров; физико-химические основы высокотемпературных керамических материалов; принципы классификации, физико-химические основы получения металлокерамических и металлополимерных композиционных материалов;

– уметь выполнять основные химические операции; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; синтезировать органические соединения; проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа; выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие и скорость в химических реакциях; определять направленность процесса в заданных условиях; выполнять основные химические операции для получения конструкционного керамического материала и неорганического стекла;

– владеть экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; основными методами, способами и средствами получения полимерных композиционных материалов; методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций, констант равновесия химических реакций; методами определения констант скорости реакций.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными:

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

профессиональными:

ПК-6. Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов.

Б1.В.ОД.5 Современные металлы и сплавы

Место дисциплины: Блок 1 (вариативная часть)

Целью освоения дисциплины является:

– изучение строения и физико-химических, физико-механических, теплофизических, электрических, магнитных свойств основных типов конструкционных металлических материалов и сплавов, способов их переработки в изделия и обработки (термической, механической);

– изучение методов определения свойств и исследования структуры металлических материалов, приобретение навыков, необходимых для оценки технологических и эксплуатационных свойств металлических материалов и использования их в различных изделиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– изучить классификации металлических материалов и сплавов на основе эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям конструкций и машин;

– рассмотреть технологии получения и обработки металлических материалов и изучить их влияние на поведение металлических материалов в процессе эксплуатации;

– изучить возможные режимы термической обработки и поверхностного упрочнения и уметь выбирать режимы для конкретных изделий;

– уметь правильно выбирать металлические материалы для рационального их использования при получении полуфабрикатов и готовых изделий;

– знать о возможных изменениях структуры металлических материалов при нарушениях технологии изготовления деталей, которые могут привести к потере свойств, предъявляемых техническими условиями;

– владеть практикой оформления технологических карт и методикой создания технологических процессов;

– владеть методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств материалов, а также методами оценки работоспособности материала;

– знать строение и свойства металлических материалов (жаропрочных литейных и деформируемых сплавов, сталей, пористо-волокнистых материалов, алюминиевых, магниевых литейных и деформируемых сплавов, титановых сплавов); основные технологические процессы термической обработки металлических материалов и сплавов при изготовлении из них различных изделий; методы изучения структуры и определения свойств металлических материалов и сплавов, особенности поведения материалов в условиях эксплуатации;

– уметь выбирать материалы изделий (конструкций) с учетом их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств; выбирать технологические процессы термической обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью;

– владеть методиками выбора и разработки технологии изготовления полуфабрикатов и деталей с учетом индивидуальных особенностей металлических материалов и сплавов; навыками работы на исследовательском и испытательном

оборудовании; методиками исследований (металлография, механические свойства, МЦУ, МнЦУ, СРТУ, K_{1c} , длительная прочность, коррозионная стойкость).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональных:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

профессиональных:

ПК-4. Способен разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов.

Б1.В.ДВ.1.1 Аддитивные технологии в современном производстве

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является:

- приобретение и формирование профессиональных компетенций научных работников и специалистов инженерного профиля в области аддитивных технологий, современных требований и тенденций их развития;
- приобретение навыков, необходимых для оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов при использовании их в различных изделиях.

Для достижения поставленной задачи при изучении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить основные понятия и определения в области аддитивных технологий;
- изучить актуальные проблемы в области аддитивных технологий;
- изучить основные физико-химические процессы, протекающие при производстве деталей с применением аддитивных технологий;
- изучить типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения, принципы действия различных систем бесконтактной оцифровки и требования, предъявляемые к моделям, технологиям, оборудованию и самим деталям;
- изучить основные понятия об используемом металлическом/неметаллическом материале, о технических параметрах, характеристиках и особенностях различных видов установок для выполнения аддитивных технологических процессов; о последующей финишной обработке изделий, полученных аддитивным методом;
- изучить основные понятия о структуре и свойствах материалов для аддитивных технологических процессов, о современных методах их исследования;
- овладеть навыками моделирования необходимых объектов в компьютерных программах, предназначенных для последующего производства, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
- овладеть навыками выполнения работ по выбору исходного металлического/неметаллического материала (порошка) и определения его оптимальных пропорций; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;
- овладеть навыками проведения исследований и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов, а также изделий на их основе;
- изучить основные понятия и определения в области аддитивных технологий; материалы для аддитивных технологических процессов, их структуру и свойства;

– приобрести навыки анализа результатов научно-исследовательских работ, научной и технической информации в области аддитивных технологий; применения современных методов разработки технологических процессов изготовления деталей с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования; проведение анализа, обоснование и выполнение технических проектов по рациональному применению материалов для аддитивных технологических процессов в соответствии с заданными условиями;

– овладеть знаниями по созданию компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; освоением новых технологических процессов производства опытных и серийных образцов изделий на основе комплексного использования аддитивных технологий; навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; навыками проведения исследований причин брака в производстве и разработки предложений по их предупреждению и устранению, разработки мероприятий по комплексному использованию материалов для аддитивных технологических процессов.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

профессиональные:

ПК-7. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале и составить карту технологических переходов, включая современные способы обработки и контрольные мероприятия.

Б1.В.ДВ.1.2 Интерметаллиды, приборные магнитотвердые материалы

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является изучение строения и физико-химических, механических, теплофизических, электрических, магнитных свойств основных типов конструкционных металлических и неметаллических материалов, способов их переработки в изделия и обработки (термической, механической), а также методов определения свойств, исследования структуры материалов, приобретение навыков, необходимых для оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов и использование их в различных изделиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- изучить классификации металлических и неметаллических материалов на основе эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям конструкций и машин;
- рассмотреть технологии получения и обработки материалов и изучить их влияние на поведение конструкционных материалов в процессе эксплуатации;
- изучить возможные режимы термической обработки и поверхностного упрочнения и уметь выбирать режимы для конкретных изделий;
- уметь правильно выбрать конструкционные металлические материалы для рационального их использования в авиационно-ракетной технике;
- знать о возможных изменениях структуры металлических материалов при нарушениях технологии изготовления деталей, которые могут привести к потере свойств, предъявляемых техническими условиями;

- уметь оформлять технологические карты и владеть методикой создания технологических процессов;
- владеть методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств материалов, а также работоспособности материала;
- знать строение и свойства материалов (металлических и неметаллических, композиционных материалов на основе матриц различной природы, материалов с особыми свойствами), основные технологические процессы переработки и обработки материалов при изготовлении из них различных изделий, методы изучения структуры и определения свойств материалов, поведение материалов в условиях эксплуатации;
- уметь выбирать материалы изделий (конструкций) с учетом их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы переработки и обработки материалов с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью;
- владеть методами определения физико-механических и других свойств материалов, методикой разработки технологических процессов и технологических карт, а также, методами оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов, навыками работы с оптическими микроскопами и способами изготовления образцов материалов.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

профессиональными:

ПК-4. Способен разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов.

Б1.В.ДВ.2.1 Коррозия, старение, биоповреждение и пожаробезопасность материалов

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является:

- приобретение базовых знаний, связанных с пониманием процессов коррозии, старения, биоповреждений и горения материалов, понимание основ организации комплексной антикоррозионной защиты и защиты от старения и биоповреждений, а также методов снижения пожарной опасности материалов;
- изучение физико-химических процессов, происходящих при коррозии и старении;
- ознакомление с основными методами защиты от коррозии, старения, биоповреждений и снижения пожарной опасности материалов; с характеристикой материалов с точки зрения коррозионной и микробиологической стойкости, стойкости к старению и пожарной опасности;
- изучение методов ускоренных и натуральных испытаний на коррозию, старение и микробиологическую стойкость, а также на пожарную опасность материалов и конструкций; основных видов процессов коррозии и старения, механизмы их протекания; основных способов защиты от коррозии и старения; основ теории коррозионностойкого легирования и классификацию основных коррозионностойких материалов; видов биоповреждений и методики их оценки; основных понятий теории горения и пожароопасные свойства полимерных материалов;

- научиться оценивать возможность возникновения коррозионных повреждений материалов; деградацию механических и других свойств полимеров;
- научиться применять наиболее эффективные методы защиты от коррозии; выбирать коррозионностойкие конструкционные материалы с учетом агрессивности среды и условий эксплуатации;
- уметь использовать методы оценки коррозионной и микробиологической стойкости, пожарной опасности материалов; методы защиты от коррозии и биоповреждений материалов и конструкций; методы прогнозирования старения путем снижения пожарной опасности материалов;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональных:

ОПК-5. Готовностью применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач.

профессиональными:

ПК-5. Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов.

ПК-6. Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов

Б1.В.ДВ.2.2 Современные технологические процессы производства и переработки материалов

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является:

- изучение технологических процессов производства и переработки материалов;
- ознакомление с современным оборудованием для производства и переработки материалов;
- получение знаний и практических навыков в области энергоэффективных, ресурсосберегающих и аддитивных технологий получения деталей, полуфабрикатов и конструкций из современных металлических материалов и естественных композитов в соответствии со стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года (направления 8, 9, 10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- изучить методы выплавки жаропрочных никелевых сплавов, сталей и специальных сплавов, легких сплавов на алюминиевой, титановой и магниевой основах;
- изучить технологии получения порошковых материалов;
- изучить технологии и оборудование для поликристаллического и монокристаллического литья;
- изучить основные и специальные технологические процессы обработки металлов давлением;
- изучить современные методы сварки и пайки конструкционных металлических материалов, методы и оборудование для нанесения защитных, упрочняющих и теплозащитных покрытий на детали из конструкционных металлических материалов;
- овладеть методикой создания и конструирования технологических процессов производства и переработки современных материалов, в том числе с использованием методов компьютерного моделирования;

– изучить основные методы и оборудование металлургии никелевых, алюминиевых, магниевых и титановых сплавов, поли- и монокристаллического литья, обработки металлов давлением, пайки и сварки конструкционных металлических материалов, нанесения функциональных покрытий;

– овладеть современными методами и технологиями получения и переработки материалов для изготовления заготовок и полуфабрикатов для техники различного назначения;

– овладеть методами проектирования и контроля технологических процессов производства и переработки материалов, современными методами контроля и анализа качества полуфабрикатов непосредственно в технологической цепочке производства.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

ПК-9. Производить анализ новых технологий с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;

ПК-11. Способен анализировать технологический процесс как объект управления, проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, обобщать, анализировать и использовать информацию о ресурсах предприятия.

Б1.В.ДВ.3.1 Функциональные материалы

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является:

– изучение производимых и выпускаемых материалов, их технологических и эксплуатационных характеристик.

– ознакомление с классификацией полимерных материалов и жидкостей, со строением и комплексом свойств (физико-химических, механических, акустических, функциональных, технических), технологий их производства и переработки в зависимости от целей и задач изготовления, обработки готовых изделий и материалов, методами определения свойств и исследования структуры материалов для дальнейшего получения навыков подбора требуемого вещества, материала для дальнейшей эксплуатации;

– изучение классификации наук и научных исследований; источников знаний и приемы работы с ними; методологию научных исследований; основополагающих характеристик указанных полимеров, связующих и композиционных материалов; химического состава, строения молекул применяемых соединений, методов и особенностей их получения; основных физико-химических свойств, вида и способа переработки, состава и свойств лакокрасочных материалов и покрытий, а также основных технологических процессов их получения и нанесения; методов определения свойств покрытий; особенностей поведения покрытий в условиях эксплуатации; основных характеристик авиационных материалов; свойств материалов остекления, технологических процессов их получения и эксплуатации; состава и свойств декоративных, акустических и термопластичных авиационных материалов; основных технологических процессов их получения; способов переработки и обработки данных материалов при изготовлении из них различных изделий; методов изучения структуры и определения свойств материалов; особенностей поведения материалов в условиях эксплуатации; основных видов физических состояний полимеров; принципа временной суперпозиции; места клеящих и эластомерных материалов (герметиков и резин) в ряду полимерных материалов; принципов составления рецептур; основных исходных компонентов (олигомеры, каучуки, отвердители, наполнители, функциональные добавки и ингредиенты), применяемых в составах; основных принципов изготовления; методов испытания; классификации клеящих и эластомерных

материалов; областей применения; особенностей поведения материалов при воздействии эксплуатационных факторов;

– научиться использовать современные научные методы решения профессиональных задач и определять методы исследования; выбирать материалы для изделий (конструкций) с учетом их физико-механических, технологических и эксплуатационных свойства, а также технологические процессы переработки и обработки материалов с целью обеспечения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью; ставить задачи и выбирать методы исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

– овладеть методами определения физико-механических и других свойств материалов, а также методами оценки технологических и эксплуатационных свойств данных материалов; навыками работы с исследовательским и технологическим оборудованием, самостоятельного подбора необходимого материала для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональными:

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

профессиональными:

ПК-5. Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов.

ПК-6. Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов.

Б1.В.ДВ.3.2 Ионно-вакуумная и вакуумная химико-термическая обработка металлов

Место дисциплины: Блок 1 (дисциплины по выбору)

Целью освоения дисциплины является:

– изучение современного состояния дел в области нанесения защитных и упрочняющих покрытий, оборудования и технологии, основных тенденций развития в области материаловедения защитных и упрочняющих покрытий и инженерии поверхности в ближайшей перспективе, оборудования и методов получения покрытий; освоение основных навыков научно-исследовательской деятельности в области разработки и создания новых функциональных покрытий;

– освоение знаний о технологических процессах и оборудовании для химико-термической обработки (ХТО) сталей, технологических процессах и оборудовании для термической обработки (ТО) металлов в вакуумных установках.

– изучение основы ионно-плазменного метода нанесения защитных и упрочняющих покрытий; влияние энергии частиц на процессы, протекающие на поверхности подложки; особенности структуры покрытий, наносимых при вакуумно-дуговом способе генерации плазмы материала покрытия и при магнетронном осаждении; методы

- изучения структуры и свойств композиций «сплав–покрытие»; поведения покрытий в условиях эксплуатации; видов и способов химико-термической обработки и термической обработки в вакууме, их возможности повышения технологических и эксплуатационных свойств сталей; механизма образования диффузионных слоев при ХТО, принципов устройства и применения оборудования для ХТО сталей и ТО металлов в вакуумных установках;
- получение навыков использования методов ионно-плазменного нанесения защитных и упрочняющих покрытий для выбора технологии их нанесения и проектирования эффективного технологического процесса получения функциональных покрытий;
- выбор видов и способов химико-термической обработки и термической обработки в вакууме для повышения технологических и эксплуатационных свойств сталей;
- приобретение навыков проведения научно-исследовательской работы по применению существующих и разработке новых технологий химико-термической и термической обработок в вакууме; самостоятельного использования современных методик исследования защитных и упрочняющих свойств покрытий, их структуры и эффективного выбора параметров покрытия в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии покрытий, а также методик исследования структуры и свойств сталей, обработанных ХТО, и металлов, подвергнутых ТО в вакуумных установках;
- ознакомление с современным состоянием дел в области защитных и упрочняющих покрытий, технологии и оборудования для химико-технической обработки сталей, технологических процессов и оборудования для термической обработки металлов в вакуумных установках;
- выявление роли и назначения покрытий, ХТО сталей и ТО в вакуумных установках в области материаловедения и инженерии поверхности;
- приобретение навыков самостоятельного проведения научно-исследовательских работ в области создания новых материалов и покрытий.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными:

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

профессиональными:

ПК-8. Способен моделировать процессы термической и иных обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

При реализации данной ОПОП предусмотрены следующие виды практик:

Учебная практика:

–научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Производственная практика:

–научно-исследовательская работа.

Способы проведения практик – стационарная.

Б2.1 Учебная практика (НИР (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Место дисциплины: Блок 2 (Практики)

Целями учебной практики являются:

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и формирование навыков самостоятельного ведения научной работы;
- сбор, анализ и обобщение научного материала по теме научного исследования обучающегося, разработка оригинальных научных предложений и научных идей;
- изучение специализированной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующую область знаний;
- участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; в сборе, обработке, анализе и систематизации научно-технической информации по теме (заданию);
- овладение навыками составления отчетов (разделов отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию).

Учебная практика призвана дать первичные сведения и познакомить обучающихся со спецификой научно-исследовательской деятельности по избранному направлению подготовки.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

- знать общие принципы организации научно-исследовательской деятельности;
- уметь самостоятельно формулировать и обосновывать поставленные исследовательские задачи;
- владеть базовыми навыками теоретических и экспериментальных исследований.

Прохождение учебной практики направлено на формирование следующих компетенций:

универсальными:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

общепрофессиональными:

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

профессиональными:

ПК-11. Способен анализировать технологический процесс как объект управления, проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, обобщать, анализировать и использовать информацию о ресурсах предприятия.

Б2.2 Производственная практика (НИР)

Место дисциплины: Блок 2 (Практика)

Целью проведения производственной практики (НИР) является:

- практическая подготовка обучающегося к самостоятельной исследовательской работе, как научного работника, закрепление и углубление теоретических знаний, получение экспериментального материала для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);

- приобретение опыта в постановке и проведении научно-исследовательской работы, анализе, систематизации и обобщении получаемых экспериментальных данных, анализе научно-технической литературы по конкретной тематике;
- освоение методологии постановки, планирования и проведения экспериментальных научно-исследовательских работ прикладного и теоретического характера с применением современных методов, приборов и средств анализа материалов и технологий, использования компьютерной техники в экспериментальных работах;
- освоение принципов моделирования при создании, исследовании новых материалов, прогрессивных технологий и технологических процессов;
- приобретение практических навыков ведения НИР как самостоятельно, так и в коллективе;
- изучение новейших достижений науки и техники, порядок их внедрения в промышленное производство;
- приобретение навыков поиска, анализа и обобщения научно-технической информации, составления аналитического обзора, подготовки научных докладов и статей;
- получение экспериментальных данных, приобретения навыков их обработки, анализа;
- обобщение, систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся;
- приобретение практических навыков работы, знаний и умений по профессиональной, организаторской работе в структурных подразделениях предприятия (лаборатория, отдел, сектор) в качестве исследователя.

В результате выполнения производственной практики (НИР) обучающийся должен:

- знать принципы организации и проведения научно-исследовательской работы как самостоятельно, так и в коллективе; основы делового общения и работы в научном коллективе; современный уровень, перспективы и закономерности развития исследований в области материаловедения и технологий; методологические аспекты, формы и методы научного познания; современные компьютерные технологии, применяемые при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации; современные методы исследования; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ; основные требования к оформлению научной публикации;
- уметь обосновывать избранную тему исследований, её актуальность и научную значимость; определять цели и задачи исследования; формулировать научные гипотезы; определять содержание исследования и его методологический инструментарий; экспериментально получать, обобщать, систематизировать и анализировать фактический материал; определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения; использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов; самостоятельно использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов; работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований; анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой теме и самостоятельно составлять план исследования; профессионально участвовать в научных дискуссиях; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций;

– владеть теорией и навыками проведения экспериментальных исследований с использованием современных методов и технологий в области науки и техники; навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов; навыками самостоятельного использования современных методик и приборов для исследования, современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической литературы, составления аналитического литературного обзора, подготовки научных докладов и статей.

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная.

Место проведения практики: научно-исследовательские лаборатории и структурные подразделения ВИАМ.

Выполнение производственной практики (НИР) направлено на формирование следующих компетенций:

универсальными:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

общепрофессиональными:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

профессиональными:

ПК-10. Способен осуществлять оперативное планирование работы первичных производственных подразделений, управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий.

ПК-11. Способен анализировать технологический процесс как объект управления, проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, обобщать, анализировать и использовать информацию о ресурсах предприятия.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП

Ресурсное обеспечение ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации основных профессиональных образовательных программ магистратуры, определяемых ФГОС ВО.

5.1. ВИАМ располагает 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 (Приложении 4).

5.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭБС и к ЭИОС, которые обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к Интернету, как на территории ВИАМ, так и вне ее.

ЭБС: «Лань» (www.e.lanbook.com), «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).

ЭИОС 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 основной образовательной программы;

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

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством Интернета.

5.2. ВИАМ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельностью обучающихся, предусмотренных учебным планом.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

5.2.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

5.2.3. ВИАМ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

5.3. В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими научно-педагогическими работниками ВИАМ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

5.3.1. Квалификация научно-педагогических работников ВИАМ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

5.3.2. Более 70 процентов численности педагогических работников ВИАМ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

5.3.3. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

5.3.4. Не менее 60 процентов численности педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

6. Социально-бытовое обеспечение обучающихся

Основой социальной политики ВИАМ является комплексное обеспечение сотрудников и обучающихся дополнительными гарантиями, льготами и услугами, что способствует реализации их профессионального и творческого потенциала, обеспечению безопасности и охраны здоровья. Социальная политика ВИАМ осуществляется путем проведения различных культурно-досуговых мероприятий, организации питания и медицинского обеспечения, льготного обеспечения отдыхом.

Медицинское обеспечение обучающихся осуществляет бюджетное учреждение здравоохранения – городская поликлиника № 46. ВИАМ имеет собственную базу отдыха «Конаково», которая находится в Тверской области на берегу р. Волга.

Питание организовано в соответствии с расписанием учебных занятий в кафе-столовой.

Воспитательная работа в Учебном центре направлена на формирование нравственно ответственного специалиста, гражданина и патриота страны.

Воспитательная работа осуществляется через систему наставничества, работу профессорско-преподавательского состава, совет молодых специалистов, представляющих интересы различных научных направлений и инженерных служб.

Совет молодых специалистов и ученых ежегодно осуществляет разработку планов и проведение конференций, информирование молодых специалистов и обучающихся о проведении научных мероприятий, подбор кандидатур и обеспечение участия в конференциях, конкурсах, семинарах, в том числе и за рубежом, информационную деятельность по привлечению обучающихся к научной и производственной работе, а также организацию культурно-массовых и спортивных мероприятий.

Патриотическим воспитанием обучающихся занимается Совет ветеранов института, работа которого нацелена на развитие желания участвовать в патриотических мероприятиях, уважении к историческому прошлому своей страны, активное позитивное участие молодежи в жизни страны.

Активно ведется профориентационная работа среди школьников и популяризация специальности «Материаловедение и технологии материалов», проводится конкурс «Материаловед будущего», который нацелен на отбор детей обладающих научно-техническим складом ума и склонностью к материаловедению.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную аттестацию обучающихся.

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств. Эти фонды включают:

- задания для рефератов, докладов;
- задания по контрольным работам;

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов;
- тестовые задания;
- задания на прохождение практик;
- иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине, включенной в рабочий учебный план, ОПОП по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», разработаны кафедрами и отражены в рабочих программах учебных дисциплин.

7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускника является обязательной, осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме, включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и реализуется в соответствии с положением об итоговой аттестации выпускников в ВИАМ.

Целью «Государственной итоговой аттестации» (ГИА) является установление уровня подготовки обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО, разработанной в ВИАМ.

Выполнение ГИА направлено на формирование следующих компетенций:

универсальными:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

общепрофессиональными:

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

ПК-1. Владеет знаниями основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

ПК-2. Владеет навыками анализа структуры и основными методиками исследования свойств материалов, способен адаптировать существующую методику к потребностям производства и разработать специальную методику. Организовывать проведение анализа новых материалов.

ПК-3. Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения и технологии материалов

ПК-4. Способен разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов.

ПК-5. Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов.

технологическая деятельность:

ПК-6. Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов.

ПК-7. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале и составить карту технологических переходов, включая современные способы обработки и контрольные мероприятия

ПК-8. Способен моделировать процессы термической и иных обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

ПК-9. Производить анализ новых технологий с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции

организационно-управленческая деятельность:

ПК-10. Способен осуществлять оперативное планирование работы первичных производственных подразделений, управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий

ПК-11. Способен анализировать технологический процесс как объект управления, проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, обобщать, анализировать и использовать информацию о ресурсах предприятия

Выпускник должен:

знать:

– основные этапы развития философской мысли, базовые философские категории и понятия, различия форм мировоззрения;

– профессиональные риски в различных видах деятельности, способы ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

– принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач;

– современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;

– методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;

– основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау;

– нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях;

– основные категории и понятия общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности;

– способы математического моделирования физических процессов взаимодействия излучения и заряженных частиц с атомами ядерного топлива на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

уметь:

– использовать русский и иностранный языки как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы;

– подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности;

– самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи;

– коммуницировать в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

– руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

– выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности;

– проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности;

– проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний;

– понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания;

– самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности;

– проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения;

– самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, технически и экологически безопасное производство;

–самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них;

–применять методологию проектирования, самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками;

–рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных;

–применять знания, умения и навыки менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого в профессиональной деятельности;

–осуществлять оперативное планирование работы первичных производственных подразделений, управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий;

–выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка в действиях малого коллектива в чрезвычайных ситуациях;

–управлять научными исследованиями и/или технологическими процессами в соответствии с должностными обязанностями при обеспечении технической и экологической безопасности эксперимента на участке своей профессиональной деятельности;

–проводить технико-экономические анализы новых процессов обработки и переработки материалов, оценку и управление качеством продукции, оценку экономической эффективности технологических процессов;

–подготавливать публикации по тематике научно-исследовательской работы и внедрять результаты научно-технических исследований в реальный сектор экономики и коммерциализации разработок;

владеть:

–способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

–готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

–готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

–навыками формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, анализа и подведения итогов по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;

–способностью самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности;

–способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности;

–готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств или устранения недостатков;

–способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением;

–готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в профессиональной деятельности;

–навыками применения инженерных знаний для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям;

–способностью к анализу технологического процесса как объекта управления, проведению стоимостной оценки основных производственных ресурсов, обобщению, анализу и использованию информации о ресурсах предприятия;

–готовностью к внедрению системы управления качеством продукции в сфере профессиональной деятельности;

–навыками участия в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов и изделий, выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство;

–способностью к проведению комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов.

8. Регламент по организации периодического обновления ОПОП в целом и составляющих ее документов

ОПОП в целом или составляющие ее документы обновляются один раз в год по решению Ученого совета.

Обновление проводится с целью актуализации ОПОП и усовершенствования учебного плана с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Приложение 1

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (под-уровень) квалификации
40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В	Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	7	Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/01.7	7
				Разработка интегрированной информационной модели инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/02.7	7
				Сопровождение инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/03.7	7
				Методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В/04.7	7
	С	Руководство подразделе-	7	Обеспечение и анализ состояния производства в области материа-	С/01.7	7

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
		лением в области материаловедения и технологии материалов		ловедения и технологии материалов		
				Текущее и перспективное планирование производства в области материаловедения и технологии материалов	С/02.7	7
				Функциональное руководство работниками подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов	С/03.7	7
				Обеспечение управления производством в области материаловедения и технологии материалов	С/04.7	7
Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) (проект)	7	Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	7	Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательской задачи по руководством более квалифицированного работника	А/01.7.1	7.1
				Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу	А/02.7.1	7.1

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
		Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	7	Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач	V/01.7.2	7.2
				Наставничество в процессе проведения исследований	V/02.7.2	7.2
				Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов	V/03.7.2	7.2

График учебного процесса

Очная форма обучения

Календарный учебный график
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Очная форма обучения

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август															
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31									
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52									
I	=	=	=	=																					Э	Э	К	К																																	
II	У	У	У	У																					П	П	П	П	Э	Э	К	П	П	П	П	П		П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	
III	Д	Д	Д	К	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				

Календарный учебный график
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Очно-заочная форма обучения

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август												
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31						
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52						
I	=	=	=	=																							Э	Э	К	К													Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К				
II																											Э	Э	К	К	У	У	У	У	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
III	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	=	К	К	К	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=

Приложение 3
Учебный план

Учебный план
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Очная форма обучения

Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов						ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам																				Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	По ЗЕТ	По плану	в том числе				Экспертное	Факт	Курс 1										Курс 2												
									Конт. раб. (по учеб. зан.)	СР	Контроль	ЗЕТ			Семестр 1 [18 3/6 нед]					Семестр 2 [13 3/6 нед]					Семестр 3 [15 2/6 нед]					Семестр 4 [нед]							
															Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	ЗЕТ	Лек	Лаб			
	Итого	12		1		4320	4320	432	1980	468	120	120	42		128	730	180	30	18		136	602	180	32	18		90	648	108	30,25				27,75	-	81.9%	
	Итого по ООП (без факультативов)	12		1		4320	4320	432	1980	468	120	120	42		128	730	180	30	18		136	602	180	32	18		90	648	108	30,25				27,75	-	81.9%	
	Б=38% В=62% ДВ(от В)=48%							15%	69%	16%																											
	Итого по блоку Б1	12		1		2880	2880	432	1980	468	80	80	42		128	730	180	30	18		136	602	180	26	18		90	648	108	24				-	81.9%		
	Б=38% В=62% ДВ(от В)=48%							15%	69%	16%																											
Б1	Дисциплины (модули)	12		1		2880	2880	432	1980	468	80	80	42		128	730	180	30	18		136	602	180	26	18		90	648	108	24				-	81.9%		
Б1.Б	Базовая часть	5				1080	1080	180	720	180	30	30	24		120	576	144	24	6		30	144	36	6										-	83.3%		
Б1.Б.1	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	1				216	216	36	144	36	6	6	6		30	144	36	6																36	83.3%		
Б1.Б.2	Математическое моделирование материалов и процессов	1				216	216	36	144	36	6	6	6		30	144	36	6																36	83.3%		
Б1.Б.3	Компьютерные и информационные технологии в материаловедении	2				216	216	36	144	36	6	6			6	30	144	36	6															36	83.3%		
Б1.Б.4	Современные физико-химические методы исследования материалов	1				216	216	36	144	36	6	6	6		30	144	36	6																36	83.3%		
Б1.Б.5	Методы определения и исследования свойств материалов	1				216	216	36	144	36	6	6	6		30	144	36	6																36	83.3%		
*																																					
Б1.В	Вариативная часть	7		1		1800	1800	252	1260	288	50	50	18		8	154	36	6	12		106	458	144	20	18		90	648	108	24				-	81%		
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	4		1		936	936	144	612	180	26	26	18		8	154	36	6	12		106	458	144	20										-	79.2%		
Б1.В.ОД.1	Философские проблемы науки и техники	1				144	144	18	90	36	4	4	12		6	90	36	4															36	33.3%			
Б1.В.ОД.2	Управление качеством			2		180	180	18	126	36	5	5	6		2	64		2			10	62	36	3									36	66.7%			
Б1.В.ОД.3	Деловой иностранный язык	2				180	180	36	108	36	5	5									36	108	36	5										36	100%		
Б1.В.ОД.4	Композиционные керамические и полимерные материалы	2				216	216	36	144	36	6	6			6	30	144	36	6															36	83.3%		
Б1.В.ОД.5	Современные металлы и сплавы	2				216	216	36	144	36	6	6			6	30	144	36	6															36	83.3%		
*																																					

Б1.В.ДВ		Дисциплины по выбору																										-		83.3%					
Б1.В.ДВ.1																																			
1	Аддитивные технологии в современном производстве	3																											36		83.3%				
2	Интерметаллиды, приборные магнитотвердые материалы	3																											36		83.3%				
*																																			
Б1.В.ДВ.2																																			
1	Коррозия, старение, биоповреждение и пожаробезопасность материалов	3																											36		83.3%				
2	Современные технологические процессы производства и переработки материалов	3																											36		83.3%				
*																																			
Б1.В.ДВ.3																																			
1	Функциональные материалы	3																											36		83.3%				
2	Ионно-вакуумная и вакуумная химико-термическая обработка металлов	3																											36		83.3%				
*																																			
ДВ*																																			
Индекс	Наименование	Экз	Зач с О.	КП	КР	Всего часов			ЗЕТ		Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Час в в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.											
						По ЗЕТ	По план	Конт. акт. р.	СР	ЗЕТ		Эксп	Факт	Итого		СР	Ауд	ЗЕТ		Итого	СР	Ауд			ЗЕТ	Итого	СР	Ауд	ЗЕТ						
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)					1116	1116								4	216			6	4	1/6	225			6.25	12	1/2	675			18.75				
Б2.У	Учебная практика					216	216								4	216			6																
Б2.У.1	Учебная практика (НИР (получение первичных навыков научно-исследовательской	Вар	2			216	216								4	216			6										36	1,50					
*																																			
Б2.Н	Научно-исследовательская работа																																		
*																																			
Б2.П	Производственная практика					900	900													4	1/6	225			6.25	12	1/2	675			18.75				
Б2.П.1	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Вар	4			900	900												4	1/6	225			6.25	12	1/2	675			18.75	36	1,50			
*																																			
Индекс	Наименование	Экз	Зач с О.	КП	КР	Всего часов			ЗЕТ		Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Час в в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.											
						По ЗЕТ	По план	Конт. акт. р.	СР	ЗЕТ		Эксп	Факт	Итого		СР	Ауд	ЗЕТ		Итого	СР	Ауд			ЗЕТ	Итого	СР	Ауд	ЗЕТ						
Б3	Государственная итоговая аттестация					324	324																				6				9	36	1,50		

61.В.ДВ.2																																								
1	Коррозия, старение, биовреждение и пожаробезопасность материалов	3				288	288	36	216	36	8	8											6	30	216	36	8											36	83.3%	
2	Современные технологические процессы производства и переработки материалов	3				288	288	36	216	36	8	8												6	30	216	36	8										36	83.3%	
61.В.ДВ.3																																								
1	Функциональные материалы	3				288	288	36	216	36	8	8													6	30	216	36	8									36	83.3%	
2	Ионно-вакуумная и вакуумная химико-термическая обработка металлов	3				288	288	36	216	36	8	8													6	30	216	36	8									36	83.3%	
ДВ*																																								
Индекс	Наименование	Экс	Зач	Зач. с О.	КП	КР	Всего часов		ЗЕТ		Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Неделя	Часов			Час в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.				
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)						1116	1116																																
Б2.У	Учебная практика						216	216																																
Б2.У.1	Учебная практика (НИР (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) Вар		4				216	216																														36	1.50	
Б2.И																																								
Б2.П																																								
Б2.П.1	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Вар		5				900	900																																
Б3	Государственная итоговая аттестация						324	324																															36	1.50

Приложение 4

Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

<i>№№ пп</i>	<i>Наименование</i>	<i>Количество, шт.</i>
1.	Система видео трансляции (SHURE PG58-XLR-B кардиоидный вокальный микрофон с выключателем Акустическая система Magnat ICP 62 Микшерный пульт Yamaha MG82CX; Проектор Optoma HD25; Стереосуилитель Yamaha A-S500 black; Экран Draper Luma 2 HDTV (9:16) 303/119" 147x264 MW (ручной) 206080В Intel HD Graphics 2500, DVD-RW Компьютер HP Pro 3500 MT, Intel Core i5 3470, DDR3 4Гб, HDD 500Гб)	2
2.	Монитор LCD Samsung 22"	25
3.	Монитор LCD Samsung 21,5"	2
4.	Монитор LCD	5
5.	МФУ HP Laser Jet PRO 400 M425dn;	2
6.	Тонкий клиент HP T5335Z Zero Client	32
7.	Прокатный стан;	3
8.	Электронные весы «Сарториус»	1
9.	Печь камерная N60/85HA	1
10.	Установка для нанесения покрытий в вакууме МАП-2	1
11.	Микроскоп инвертированный оптический в комплекте	1
12.	Стереомикроскоп с ESD защищенностью в комплекте	1
13.	Твердомер ПМТ-3	1
14.	Шлифовально-полировальный станок	1
15.	Закалочная печь в комплекте	1
16.	Станок абразивный отрезной	1
17.	Печь Nabertherm N15/65HA в комплекте	1
18.	Твердомер «ТК-2» М с алмазной пирамидой	1
19.	Прибор для замера микротвердости	1
20.	Металлографический пресс в комплекте	1
21.	Прокатный ленточный стан «Шмитц»	1
22.	Пресс «Блисс»	1
23.	Камера солевого тумана испытательная SC-1000	1
24.	Испытательная камера VSC1000 в комплекте	1
25.	Камера солевого тумана	1
26.	Климатическая камера WK-100	1
27.	Установка микродугового оксидирования MicroArc 3.0 с АСУ	1
28.	Шкаф сушильный/воздушный стерилизатор тип FD 115	1
29.	Шкаф сушильный/воздушный стерилизатор тип FD 115	1

30.	Толщиномер Минитест 2100 с датчик №02 0...200 мкм	1
31.	Весы аналитические ACCULAB ALC-210D4	1
32.	Установка УВНК-9П	1
33.	Установка УВНС-5	1
34.	Котел пищеварочный	1
35.	Шкаф с вытяжкой д/сборки мод.блок МВШ-3	1
36.	Краскомешалка	1
37.	Элеваторный пескосып	1
38.	Электропечь КС-800	1
39.	Печь ПВП 1000/12,5	1
40.	Установка УВНК-10	1
41.	Лабораторное оборудование «АSEA» Швеция	1
42.	Установка ГДУ-300	1
43.	Установка ВИАМ МЭШ-50 (нест. обор.)	1
44.	Пресс гидравлический для штамповки ПА-2638	1
45.	Пресс для изотермической штамповки ПА2642	1
46.	Шлифовально-полировальный станок TegraPol-25 с авт	1
47.	Резьбошлифовальный станок 5K822B	1
48.	Станок круглошлифовальный КШ-3М	1
49.	Универсальная испытательная машина трения ИИ 5018	1
50.	Инвертированный металлографический оптический микроскоп Olympus GX 51 в к-те	1
51.	Микроскоп МБС-9	1
52.	Рентгеновский дифрактометр ДРОН-4	1
53.	ICP масс-спектрометр PQ 3	1
54.	ICP-спектрометр атомно-эмиссионный Varian 730 ES	1
55.	Спектрометр рентгенофлуоресцентный волнодисперсионный	1
56.	Универсальная сервогидравлическая испытательная машина	1
57.	Испытательная машина Zwick Gmbh Co KG Kappa 050DS	1
58.	Испытательная машина ВИЭТ 2/3	1
59.	Установка для измерения теплоёмкости в общем интервале температур от -180С до +1600С	1
60.	Микроскоп LEICA DMICA HC	1
61.	Сканирующий микроскоп JSM-840	1
62.	Рентгеновский микроанализатор SUPERPROB-733	1
63.	Спектрометр атомно-абсорбционный	1
64.	Анализатор для одновременного определения кислорода и азота	1
65.	Анализатор для одновременного определения серы и углерода	1
66.	Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой	1
67.	Ручная отрезная машина (Unitom-2)	1
68.	Настольная шлифовально-полировальная машина в комплекте	1
69.	Пресс металлографический Metapress-M	1
70.	Микроскоп МЕТАМ РВ 21	1
71.	Оборудование для пробоподготовки «Струерс» Австрия	1
72.	Установка для ионно-плазменного нанесения покрытий	1
73.	Микротвердомер LEICA- Vickers	1
74.	Стереомикроскоп Leica MZ 12.5 для видео-и фоторегистрации	1

75.	Микроскоп LEICA M420	1
76.	Инвертированный металлографический микроскоп в комплекте	1
77.	Испытательная система MTS на 250 тонн США	1
78.	Испытательная система МТС-50 т	1
79.	Термокабинет ТК	1
80.	Электромеханическая универсальная испытательная машина Walter+Bai AG	1
81.	Испытательная машина ВИЭТ 2/3	6
82.	Электромеханическая универсальная испытательная машина	1
83.	Установка для измерения термического коэффициента линейного расширения	1
84.	Термическая установка для измерения теплоемкости	1
85.	Прибор термомеханического анализа NETZSCH TMA 202	1
86.	Гелиевый пикнометр Ultrafoam 1200	1
87.	Ультразвуковой дефектоскоп в комплекте введено:30.09.11	1
88.	Пропиточная установка	1
89.	Лабораторный гидравлический пресс	1
90.	Электромеханическая испытательная машина 250кН в	1
91.	Электромеханическая испытательная машина 100кН в к введено:31.07.12	1
92.	Прибор синхронного термического анализа в комплекте	1
93.	Прибор динамического механического анализа в комплекте	1
94.	Микроскоп в комплекте Olimpus BX51TRF-5	1
95.	Пресс для изготовления керамических вставок и чаш из термопласт.	1
96.	Разрывная вакуумная машина т.ПРВ-302Н	1
97.	Машина ПРВ-302М	1
98.	Гидравлический пресс РУС-10	1
99.	Электродпечь типа СВК-51-63 с эл нагревателями введено:01.10.88	1
100.	Профилограф-профилометр «Абрис»	1
101.	Прибор для определения удельной поверхности сыпучих материалов ПСХ10а	1
102.	Вакуумная установка для литья монокристаллических лопаток в металл.	1
103.	Печь ОКБ-8093	1
104.	Печь ОКБ-8093(УВНЭС-3)	1
105.	Печь ПВП-1000/14	1
106.	Печь высокотемпературная НТ 64/18 в к-те	1
107.	Электродпечь СНОЛ 60/13 с 2-мя термодарами ТПП (S)	1
108.	Электродпечь СНОЛ 200/13 с 2-мя термодарами ТПП (S)	1
109.	Печь азотирования	1
110.	Установка предназначенная для получения мелкодисп. Атоммайзер HERMIGA10/100 VI	1
111.	Установка иммерсионного ультразвукового контроля	1
112.	Ультразвуковой дефектоскоп (OLYMPUS-NDT.США)	1
113.	Дефектоскоп ультразвуковой OMNISCAN	1

114.	Рентгеновский аппарат РАП 220-5	1
115.	Микрофокусный рентгеновский аппарат РАП 150М введено:31.07.03	1
116.	Двухмониторный комплекс для цифровой обработки радио	1
117.	Негатоскоп со встроенным денситометром DD5005	1
118.	Испытательная машина "Тиратест"-2300 ГДР	1
119.	Весы платформенные электронные СПВ-60 (Сартогосм)	1
120.	Мельница консольная МК 50 с комплектом шаров	1
121.	Загрузчик шнекерový автоматический	1
122.	Машина фасовочная	1
123.	Вибросмеситель СМВ-0,1-988	1
124.	Термогигрометр ИВА-6АР-КП	1
125.	Газовая печь	1
126.	Сушильный шкаф ТК-515.650.3Ф КТП	1
127.	Станок ленточнопильный в комплекте с пилами	1
128.	Станок токарный, РМЦ-1200	1
129.	Вертикально-сверлильный станок	1
130.	Поперечно-строгальный станок	1
131.	Пресс вулканизационный гидравлический с манометром плитн.	1
132.	Пресс гидравлический универсальный	1
133.	Пресс Гидравлический ДГ-2434	1
134.	Микроскоп МБС-9	1
135.	Прибор по Роквелу ТК-2	1
136.	Твердомер	1
137.	Вакуумная дуговая печь VAR L200	1
138.	Рентгеновский аппарат ДРОН-УМ-1	1
139.	Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой XSeries 2	1
140.	Эл.магнит ФЛ-1	1
141.	Установка «Маяк»	1
142.	Установка намагничивания	1
143.	Электропечь СНВЭ-1.3.1/16ИЗ	1
144.	Анализатор размера частиц Анализетте 22	1
145.	Дилатометр электронный DPL402 РС-4	1
146.	Прибор/приставка для синхронного термоанализа	1
147.	Копер маятниковый	1
148.	Пресс для формования керамических преформ Z100	1
149.	Машина испытательная высокотемпературная универсальная Fmax=10КН	1
150.	Порометр POROLUX	1
151.	Вакуумная электропечь ВСл-45-20	1
152.	Пресс для горячего прессования	1
153.	Щековая дробилка ВВ-100	1
154.	Пескоструйная камера КСО-110	1
155.	Станок намоточный СНС-3.0-300	1
156.	Шлифовально-полировальный станок в к-те	1
157.	Высокотемпературная камерная электропечь в к-те	1
158.	Мельница планетарная РМ-400	1

159.	Микротвердомер с цифровым дисплеем	1
160.	Автоклав MAGNABOSCO	1
161.	Установка для раскрытия препрегов в ком-те	1
162.	Установка для пропитки волокнистых материалов	1
163.	Пресс гидравлический рамной конструкции однопролет	1
164.	Разрывная машина в комплекте Instron 5582	1
165.	Разрывная машина в комплекте	1
166.	Гидравлический пресс рамной конструкции	1
167.	Реометр PHYSICA MCR 302 с ячейками высокого давления	1
168.	Испытательная машина УТС -110 электромеханическая	1
169.	Измеритель LCR E4980A	1
170.	Измеритель КСВН-Р2-61	1
171.	Измерительная линия Р1-18	1
172.	Измерительная линия Р1-17	1
173.	Измерительная линия Р1-27	1
174.	Измерительная линия Р1-31	1
175.	Линия измерительная Р1-28	1
176.	Мельница Бисерная «РМ-10»	1
177.	Смеситель д/пригот.модификационного грунта	1
178.	Смеситель д/пригот.модификационного грунта ОМА	1
179.	Диспергатор-смеситель СПЕМП-2/0-ВК-86 в компл.	1
180.	Горизонтальная бисерная мельница МШПМ-1/0,005-ВК-0	1
181.	Экструдер лабораторный двухшнековый с приставкой	1
182.	Гидравлический пресс 250*250 усилием 10т	1
183.	Гидравлический пресс 10тонн	1
184.	Гидропресс 2х колончатый 10 тонн	1
185.	Смеситель-диспергатор СПЕМП-2/0,04-ВК63 в к-те	1
186.	Печь муфельная многоцелевая МИМП-УЭ	1
187.	Шкаф вытяжной ШВ-1-КО	1
188.	Шкаф вытяжной ШВ-1-КО	1
189.	Весы лабораторные MW II-3000	1
190.	Весы ВЛТЭ-150	1
191.	Газоаналитическая система	1
192.	Электродуховка (стерилизатор суховоздушный) Memmert S	1
193.	Электродуховка (стерилизатор суховоздушный) Memmert S	1
194.	Электродуховка (стерилизатор суховоздушный) Memmert S	1