



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», профиль/специализация «Химия, физика и механика функциональных материалов»	3
1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов»	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	3
1.4 Требования к абитуриенту	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов».	3
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.	3
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.	4
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.	4
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.	4
3. Планируемые результаты освоения ООП	4
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов».	7
4.1. Годовой календарный учебный график.	7
4.2. Учебный план	7
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	8
4.4. Программы учебной и производственной практик.	16
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов».	42
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	42
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов».	42
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	42
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры.	42
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.	42
Приложение 1. Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств	43
Приложение 2. Календарный учебный график	47
Приложение 3. Учебный план	49
Приложение 4. Библиотечно-информационное обеспечение	51
Приложение 5. Материально-техническое обеспечение	54
Приложение 6. Кадровое обеспечение	56
Приложение 7. Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников)	57

## 1. Общие положения

**1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», направление подготовки – Химия, физика и механика материалов, профиль Химия, физика и механика функциональных материалов**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам: Магистр**

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки Химия, физика и механика материалов**

Нормативную правовую базу разработки ООП магистратуры составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов» высшего образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» сентября 2015 г. №1053;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки, утвержденная 20.02.2014 протокол № 2.

**1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования**

Основная образовательная программа (ООП) подготовки магистра, реализуемая Воронежским государственным университетом, по направлению 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе ФГОС ВО, а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

### 1.3.1. Цель реализации ООП

Цель ООП – подготовить магистров материаловедения, владеющих современными подходами к структурному дизайну, синтезу, исследованию свойств и аттестации материалов и способных выполнять самостоятельную научную и педагогическую работу.

1.3.2. Срок освоения ООП 2 года

1.3.3. Трудоемкость ООП 120 зачетных единиц

### 1.4. Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном образовании, высшем образовании.

**2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры Химия, физика и механика материалов.**

### 2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности магистров включает научно-исследовательскую, проектную, организационно-управленческую, производственно-технологическую и педагогическую работу, связанную с использованием химических, физических и механических свойств и структуры материалов.

Магистры по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов» готовы к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях химии, физики и механики материалов, поведения наносистем, синтеза и анализа наноматериалов.

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

Функциональные материалы и наноматериалы, технологии их получения и методы характеристики.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

научно-исследовательская;  
педагогическая.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

проведение самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и наноматериалах на уровне эксперта, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов;

выработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий;

разработка новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов;

комплексный анализ и высококвалифицированное обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристический поиск и детальный анализ научной и технической информации в области химического материаловедения, нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения, составление аналитических обзоров;

экспертное (как теоретическое, так и практическое) исследование с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;

развитие академической мобильности путем активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок и в аспирантуре, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активное участие в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук (далее - РАН) и научно-технических центров;

организация интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений, педагогическая деятельность по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике и информатике с практическим овладением экспериментальными методами исследования;

преподавание в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования;

подготовка и проведение семинарских, лабораторных и практических занятий в образовательных организациях высшего образования;  
участие в руководстве научной работой обучающихся.

### ***3. Планируемые результаты освоения ООП.***

В результате освоения данной ООП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

#### *общекультурные компетенции:*

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

#### *общепрофессиональные компетенции:*

владением знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях российских ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке (ОПК-1);

владением знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы (ОПК-2);

владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов (ОПК-3);

владением знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире (ОПК-4);

владением профессиональными знаниями в области информационных технологий, использование современных компьютерных сетей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности и за ее пределами, связанных с моделированием; методами анализа результатов математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; методами сбора, обработки и хранения научной информации (ОПК-5);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-7).

#### *Профессиональные компетенции:*

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

готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1);

способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий (ПК-2);

способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов (ПК-3);

способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий (ПК-4);

готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза (ПК-5);

способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов РАН, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий (ПК-6);

готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений (ПК-7);

#### **педагогическая деятельность:**

владением принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрировать готовность к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся (ПК-21);

способностью к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования (ПК-22).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов»**

- Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования утверждено приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» П ВГУ 2.1.01 – 2014 от 4.06.2014

– Приказ Минобрнауки РФ от 25.03.2003 N 1154 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования».

##### **4.1. Календарный учебный график.**

Приведен в Приложении 2.

##### **4.2. Учебный план**

Приведен в Приложении 3.

### 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

#### Аннотации рабочих программы дисциплин (модулей)

##### **Б1.Б.1 Фундаментальные основы современного материаловедения**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление студентов с фундаментальными основами современного материаловедения, состоянием науки о материалах и основными проблемами в области синтеза перспективных материалов различного назначения, в изучении их структуры и свойств

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Фундаментальные основы современного материаловедения; атомное строение аморфных материалов; размерный эффект; металлические материалы; керамические материалы; современные композиционные материалы; методология конструирования кандидатных материалов инертных разбавителей композитного ядерного топлива; материалы для хранения водорода в твердой фазе; материалы для сверхплотной записи информации; оптические материалы; материалы для преобразования дневного света в другие виды энергии; перспективные материалы для светодиодов; материалы для медицины.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, 2, 3, 4

##### **Б1.Б.2 Компьютерные технологии в науке о материалах**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Приобретение студентами знаний основных принципов формирования компьютерных сетей, построения научных и образовательных порталов, принципов формирования информационной научно-образовательной среды, а также навыков применения этих знаний для дальнейшей научной работы; знакомство с методами компьютерного моделирования и соответствующим программным обеспечением

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Глобальная компьютерная сеть Internet; компьютерные вирусы; электронные библиотеки и поиск научной информации; методы компьютерного моделирования, обработка данных; системы управления базами данных.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-5, 6; ПК-5, 7

##### **Б1.Б.3 Спецпрактикум "Методы получения материалов"**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление с основными методами получения простых и сложных наноматериалов как основных функциональных материалов современной техники, аппаратурным оформлением

соответствующих процессов, примерами получения материалов, а также достоинствами, недостатками и возможностями каждого метода.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Методы магнетронного распыления, термического испарения, электрохимического осаждения, методы порошковой металлургии, золь-гель метод, термическая обработка, фотонная обработка.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, 3; ПК-2, 3, 4

### **Б1.Б.4 Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление с основными методами диагностики наноматериалов, соответствующим современным аналитическим оборудованием, изучение достоинств и недостатков каждого метода.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Растровая электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия, Оже-электронная спектроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, электронография.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, 3; ПК-1, 2, 3, 4, 5

### **Б1.Б.5 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие литературного языка. Современный русский язык и формы его существования. Устная и письменная разновидности литературного языка. Функциональные стили современного русского литературного языка. Взаимодействие функциональных стилей. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие нормы, виды норм. Русский речевой этикет. Культура делового общения. Речевой этикет в документе. Понятие речевого взаимодействия. Аспекты науки о речевом воздействии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-6, 7; ПК-6

### **Б1.Б.6 Педагогика и психология высшей школы**



**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них психолого-педагогических знаний и умений, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также для повышения общей компетентности в межличностных отношениях с коллегами и обучаемыми. Обозначенная цель достигается путем решения следующих задач:

- 1) ознакомление магистрантов с современными представлениями о предмете психологии и педагогики высшей школы, основными тенденциями развития высшего образования, за рубежом и в нашей стране;
- 2) формирование систематизированных представлений о психологии студенческого возраста, педагогических и психологических закономерностях образовательного процесса в профильной и высшей школе;
- 3) содействие формированию у них психолого-педагогического мышления, проявляющегося в признании уникальности личности студента, отношении к ней как к высшей ценности, представлении о ее активной, творческой природе;
- 4) изучение современных педагогических технологий образовательного процесса в вузе;
- 5) формирование установки на постоянный поиск приложений усвоенных психологических и педагогических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- 6) воспитание профессионально-педагогической и психологической культуры будущих преподавателей высшей школы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
обязательная дисциплина базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общая характеристика системы профессионального образования в современных условиях. Характеристика педагогической деятельности преподавателя в учреждениях профессионального образования. Психология личности студента и студенческой группы. Проблемы личностно-профессионального становления и воспитания студентов – будущих специалистов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, 2, 3; ПК-21, 22

**Б1.В.ОД.1 Методика преподавания естественнонаучных дисциплин**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование целостного представления о сущности, структуре и движущих силах процесса обучения естественнонаучным дисциплинам, рассмотрение методов и средств обучения, методических основ проведения лабораторно-практических занятий, содержания и организации внеаудиторной деятельности студентов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
обязательная дисциплина вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Методика преподавания как самостоятельная отрасль научных знаний; характеристика целостного процесса обучения; методы и средства обучения в высшей школе; формы организации учебного процесса в высшей школе; педагогические технологии обучения студентов в высшей школе; контроль эффективности процесса обучения, диагностика качества знаний.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-21, 22

### **Б1.В.ОД.2 Современная неорганическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цели и задачи изучения данной дисциплины включают в себя рассмотрение следующих вопросов: современные пути развития науки в целом и химии в частности; основные тенденции развития неорганической химии; основополагающие понятия нанохимии и нанотехнологии; объекты и методы получения и исследования нанодисперсных соединений, области их применения; современные методы исследования различных неорганических объектов (объёмные материалы, нанокристаллические объекты, тонкоплёночные и наноструктурированные материалы); научно обоснованное совместное использование данных различных физико-химических и расчетных методов исследования - колебательной спектроскопии, квантовой химии, масс-спектрального анализа состава газовой фазы, дифракционных методов, Оже-спектроскопии, эмиссионных методов исследования – для получения качественных, прецизионных данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Модели химической связи в неорганической химии; образование, устойчивость и реакционная способность моноядерных комплексов; полиядерные системы, взаимодействие металл-металл, основы химии кластеров; введение в электронное строение твердого тела; основные методы синтеза материалов в наноразмерном состоянии и их применение; современные методы исследования твёрдого тела.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-3

### **Б1.В.ОД.3 Иностранный язык в профессиональной сфере**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью обучения является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, развитие навыков и умений во всех видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме) для активного применения иностранного языка в профессиональном общении

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общеобразовательная лексика. Сфера бытовой коммуникации. Страноведение. Профессиональная лексика. Сфера профессиональной коммуникации

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-6; ПК-6

### **Б1.В.ОД.4 Фундаментальные основы кристаллохимии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель и задача кристаллохимии состоит в изучении зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойство симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается

классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлоорганических соединений. Серьезное внимание уделяется стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов. Уделяется внимание изучению путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные кристаллохимические особенности металлического, ковалентного и ионного типов связи. Основные структурные типы неметаллов, бинарных, тройных и многокомпонентных соединений. Структуры комплексных и металлоорганических соединений. Основные положения стереохимии и кристаллохимии органических соединений. Изомерия. Структура перспективных функциональных материалов. Жидкие кристаллы. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Наноструктуры.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-2, 4

**Б1.В.ОД.5 Современные достижения в конвергенции естественных наук**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – ознакомление студентов с разделами химии напрямую связанными с жизненными процессами, протекающими в живых клетках. Формирование представлений о единстве позиций, с которых необходимо рассматривать процессы живой и неживой природы.

Основные задачи:

- познакомить учащихся с основными классами важнейших для жизни химических соединений;
- дать представления о кинетике и термодинамике биохимических процессов;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

История и предмет биохимии; термодинамика биохимических процессов; белки; ферментативные реакции; химия углеводов; химия нуклеиновых кислот.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, 3; ОПК-2

**Б1.В.ДВ.1.1 Аморфные и квазикристаллические материалы**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – изучение студентами основных понятий, специфики атомной структуры различных материалов.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов необходимых знаний понимания геометрического смысла структурных параметров в материалах различного типа, и физико- химической природы их возникновения;

– ознакомление с основными достижениями и перспективами в области исследования использования материалов с различными структурами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
дисциплина по выбору вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Определение и классификация типов упорядочения; кристаллы; стекла; жидкости; квазикристаллы; жидкие кристаллы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2; ПК-1, 2

### **Б1.В.ДВ.1.2 Современные композиционные материалы**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о композиционных материалах, их видах, физико-химических свойствах, способах получения и областях применения.

В ходе изучения дисциплины студенты должны

- приобрести знания об основных классах композиционных материалов, о физико-химических свойствах компонентов композитов и критериях конструирования; об основах термодинамики композиционных систем и процессах межфазного взаимодействия; об основных физических характеристиках композитов;

- знать основные классы композитов: композиты на основе металлической и полимерной матриц, жидкокристаллические композиты, керамические и углерод-углеродные композиционные материалы, био- и нанокompозиты. Знать основные методы их получения, физико-химические характеристики и области применения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
дисциплина по выбору вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Классификация и критерии конструирования композиционных материалов. Основные компоненты композитов. Термодинамика композиционных систем. Межфазное взаимодействие и совместимость компонентов. Физические свойства композитов. Композиты на основе металлической матрицы. Композиты на основе полимерной матрицы. Жидкокристаллические композиты. Керамические и углерод-углеродные композиционные материалы. Новые виды композитов

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1; ОПК-2, 3, 4

### **Б1.В.ДВ.2.1 Квантование в низкоразмерных системах**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины "Квантование в низкоразмерных системах" является изучение студентами основных понятий, специфики квантового движения электронов, ознакомление с достижениями и перспективами современной физики низкоразмерных электронных систем.

Основные задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов необходимых знаний понимания основных законов, определяющих физические свойства объектов нанометрового масштаба и структур с пониженной размерностью;

– ознакомление с основными достижениями и перспективами в области использования низкоразмерных систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
дисциплина по выбору вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Определение и классификация систем пониженной размерности; квантование в низкоразмерных системах; кинетика электронов в низкоразмерных системах; динамика и кинетика электронов в стационарном электро-магнитном поле; электрические свойства квантовых нитей и точек.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-2; ПК-2, 3

**Б1.В.ДВ.2.2 Современные материалы оптоэлектроники**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о материалах для оптоэлектроники, их видах, физико-химических свойствах, способах получения и областях применения.

В ходе изучения дисциплины студенты должны

- приобрести знания об основных классах материалов, о физико-химических свойствах и критериях конструирования; об основных физических характеристиках и областях применения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
дисциплина по выбору вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Простые полупроводники. Положение элементов-полупроводников в периодической системе. Гомо- и гетеродесмические полупроводники, стекла, жидкие полупроводники. Молекулярные кристаллы. Механизм проводимости. Закономерность изменения полупроводниковых свойств простых веществ. Сложные вещества-полупроводники. Полупроводникообразующие элементы. Катионо- и анионообразователи. Кристаллохимические особенности бинарных полупроводниковых фаз в зависимости от положения компонентов в Периодической системе. Изоэлектронные ряды. Продольное и поперечное замещение. Бинарные, тройные и более сложные изоэлектронные аналоги. Нормально-валентные и аномально построенные дальтониды. Обобщенный критерий Музера и Пирсона.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-2; ПК-2, 3

**Б1.В.ДВ.3.1 Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цели и задачи учебной дисциплины – научить студентов пользоваться Периодической системой, сформировать знание основных химических свойств элементов Периодической системы и умение прогнозировать свойства их соединений, научить применять Периодический закон, а также другие законы и положения химии для рассмотрения свойств элементов и образуемых ими соединений, раскрывая зависимость последних от химического строения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)  
дисциплина по выбору вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Рассматривается Периодическая система химических элементов, её структура и закономерности изменения свойств элементов и их соединений. Периодический закон рассматривается как руководящий принцип в процессе поиска путей синтеза новых материалов. Особое внимание

уделяется проблеме получения материалов с заранее заданными свойствами, в том числе в наноразмерном состоянии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2; ПК-3, 5

### **Б1.В.ДВ.3.2 Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Конечной целью изучения дисциплины является понимание основных закономерностей, классического и неравновесного катализа, химического сопряжения в новых системах и способность интерпретировать механизмы изучаемых процессов. Задачи лекционного курса: освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе. Задачи практических занятий: формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач; формирование навыков правильной постановки и выполнения экспериментальной работы, трактовки полученных результатов с учётом современных воззрений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Фундаментальные аспекты классических теорий катализа; новые каталитические процессы и их интерпретация; неравновесные процессы в катализе; основные понятия и механизмы сопряжённых реакций в классических системах; сопряжённые процессы в гетерогенных системах; линейная термодинамика неравновесных процессов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2; ПК-2, 5

## **4.4. Программы учебной и производственной практик.**

### **Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков педагогической деятельности**

**1.Цель практики:** получение первичных профессиональных умений и навыков педагогической деятельности.

**Задачи практики:**

1. Овладение способностью к проектированию научно-методической деятельности вузовского преподавателя;
2. Овладение умениями проводить анализ и обобщение образовательной деятельности в вузе;
3. Овладение умениями использовать современные инновационные методы и технологии в проектировании образовательной деятельности вузовского преподавателя;
4. Активизации информационно-поисковой деятельности магистрантов в целях совершенствования различных профессиональных умений в области методики преподавания;
- 5.Формирование у студентов готовности применять современные формы и методы преподавания в своей деятельности

**2. Место практики в структуре ООП:** (блок Б2; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; взаимосвязь результатов освоения данной практики с трудовыми функциями профессиональных стандартов (видом профессиональной деятельности); взаимосвязь результатов освоения данной практики с последующими практиками)

блок Б2

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков педагогической деятельности является предшествующей для производственной практики по получению профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

Магистранты должны иметь теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам «Педагогика и психология высшей школы», «Методика преподавания естественнонаучных дисциплин». У них должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

– владение принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрировать готовность к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся (ПК-21) - в части **знаний** структуры процесса обучения, принципов обучения, основ формирования содержания естественнонаучных дисциплин, педагогических технологий обучения, системы контроля эффективности процесса обучения

- способность к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования (ПК-22) – в части **знаний** компетентностной парадигмы образования, принципов и закономерностей осуществления педагогической деятельности по преподаванию естественнонаучных дисциплин.

### 3. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** учебная

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** дискретная

4. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —   2   /  72 .

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

### 5. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Всего часов	72	3		
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)				
Самостоятельная работа				
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)				
Итого:	72	3		

### 6. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Установочная конференция по прохождению учебной практики. Составление и утверждение графика прохождения практики.
2.	Основной	Изучение системы учебно-воспитательной работы

		на факультете. Изучение методики и технологии проведения лекции, семинарского, практического занятий и других форм организации учебного процесса. Изучение и анализ опыта работы преподавателя. Ознакомление с основами планирования воспитательной работы преподавателя.
3.	Заключительный	Подготовка отчета по итогам работы на практике; проведение зачета с оценкой.

**7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сластенин В. А. . Педагогика : учебник по дисциплине "Педагогика" для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов ; Междунар. Акад. наук пед. образования; под ред. В.А. Сластенина .— 8-е изд., стер. — М. : Академия, 2008 .— 566, [1] с.
2	Организационные формы обучения химии в высшей школе : учебное пособие / Е.В. Томина, Б.В. Сладкопевцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 43 с.
3	Сластенин В. А. Педагогика : учебник : [для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по педагогическим специальностям] / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов .— 4-е изд., стер. — М. : Академия, 2012 .— 490, [1] с
4	Педагогическая практика в вузе: учебно-методическое пособие для вузов : [рекомендуется для студентов, магистрантов, аспирантов ВГУ] / Воронеж. гос. ун-т ; [сост. И.Ф. Бережная и др.] .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Басова Н. Ф. Педагогика и практическая психология / Н. Ф. Басова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 416 с.
5	Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / М. В. Буланова-Топоркова [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 543 с.
6	Смирнов С. Д. Педагогика и психология высшего образования : от деятельности к личности / С. Д. Смирнов. – М. : Академия, 2001. – 304 с.
7	Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология: учебное пособие / А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский. – М.: Академический Проект, 2004.– 560 с
8	Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. / С.И. Архангельский. М.: Высшая школа, 1980. – 105 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> ).
2.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3.	<a href="http://vovr.ru/">http://vovr.ru/</a> «Высшее образование в России» - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ. В журнале публикуются результаты исследований современного состояния высшей школы России, обсуждаются вопросы теории и практики гуманитарного, естественно-научного и инженерного высшего образования



4.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе
5.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a> - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

### 9. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)  
Персональные компьютеры с доступом в Интернет; мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Лаборатория химического практикума: вытяжной шкаф, газ, вода, сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы EP-214С, теххимические весы, химические реактивы.

### 10. Фонд оценочных средств:

#### Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>уметь:</b> применять мыслительные операции анализа и синтеза в работе с научными текстами <b>владеть:</b> логикой анализа и синтеза, способностью к абстрактному мышлению при проектировании педагогической деятельности	Организационный Основной Заключительный
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>уметь:</b> анализировать возникающие в ходе посещаемых занятий нестандартные ситуации <b>владеть:</b> вариантами принятия ответственных решений в анализируемых ситуациях, готовностью нести ответственность за принятые решения	Основной Заключительный
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>уметь:</b> адекватно оценивать свои достижения в проектировании педагогической деятельности, вносить адекватные коррективы с учетом возникающих трудностей <b>владеть:</b> подходами к планированию собственного профессионального и личностного развития, навыками определения перспективных линий саморазвития и	Основной Заключительный

	самосовершенствования	
ПК-21 владение принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрировать готовность к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся.	<b>уметь:</b> адекватно в соответствии с целями занятий предлагать и комбинировать методы, средства, технологии обучения, анализировать учебную и методическую литературу. <b>владеть:</b> принципами организации процесса преподавания химии, физики, механики в образовательных организациях разного уровня, методами отбора материала для лекций, практических занятий и лабораторных работ, навыками проектирования своей педагогической деятельности.	Основной Заключительный
ПК-22 способность к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования.	<b>уметь:</b> разрабатывать задания для самостоятельной работы учащихся, в том числе, экспериментального характера <b>владеть:</b> опытом разработки занятий с применением различных экспериментальных методов исследования	Основной Заключительный

### 11 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Зачет с оценкой выставляется на основании следующих показателей:

1. Систематичность работы магистранта в период практики, степень его ответственности в ходе выполнения практики:

- своевременная подготовка индивидуального плана практики
- систематическое посещение и анализ учебных занятий, проводимых руководителем практики, изучение его опыта преподавания;
- посещение установочной и заключительной конференций
- отсутствие срывов в установленных сроках выполнения отдельных видов работы.

2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания, умения, навыки и компетенции), демонстрируемый магистрантом:

- умение выделять и формулировать цели и задачи (обучающие, воспитательные, развивающие) посещаемых занятий в их взаимосвязи;
- владение способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу при работе с литературой, проведении анализа учебного занятия, проведенного руководителем практики;
- умение адекватно выбирать методы, средства, технологии обучения в соответствии с целями занятия по предложенной теме;
- умение в соответствии с целями занятия и выбранными методами и приемами обучения разрабатывать задания для текущего контроля по предложенной теме;
- умение разрабатывать задания для самостоятельной работы учащихся, в том числе, экспериментального характера;
- умение анализировать возникающие в ходе занятий руководителя практики нестандартные ситуации и предлагать варианты действия в них преподавателя.

3. Выполнение на положительные оценки предложенных практических заданий.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям. Полное соответствие работы магистранта всем вышеуказанным показателям.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному из перечисленных показателей.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%). Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствуют любым двум из перечисленных показателей.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствуют всем трем показателям</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

## **Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта педагогической деятельности**

**1.Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

**Задачи практики:**

1. Приобретение опыта педагогической деятельности преподавателя высшей школы по подготовке и проведению лекционных, практических и лабораторных занятий и осуществлению воспитания студентов в вузе.
2. Овладение готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и профессионально-этическую ответственность за принятые решения.
3. Овладение умением применять различные методы, технологии и средства обучения в педагогической деятельности;
4. Овладение умением использовать методы психолого- педагогической диагностики для выявления возможностей, интересов, способностей и склонностей обучающихся.

**2. Место практики в структуре ООП:** (блок Б2; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; взаимосвязь результатов освоения данной практики с трудовыми функциями профессиональных стандартов (видом профессиональной деятельности); взаимосвязь результатов освоения данной практики с последующими практиками)

**блок Б2**

Задачи практики соотносятся с содержанием и задачами педагогической профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники по направлению подготовки 04.04.02 Химия, физика и механика материалов. Магистранты должны иметь теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам «Педагогика и психология высшей школы», «Методика преподавания естественнонаучных дисциплин». У них должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

– владение принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрировать готовность к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся (ПК-21) - в части **знаний** структуры процесса обучения, принципов обучения, основ формирования содержания естественнонаучных дисциплин, педагогических технологий обучения, системы контроля эффективности процесса обучения

- способность к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования (ПК-22) – в части **знаний** компетентностной парадигмы образования, принципов и закономерностей осуществления педагогической деятельности по преподаванию естественнонаучных дисциплин.

**3. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** *производственная*

**Способ проведения практики:** *стационарная*

**Форма проведения практики:** *дискретная*

**4. Объем практики в зачетных единицах / ак. час.** (в соответствии с учебным планом) —   3   /  108 .

**Форма промежуточной аттестации:** *зачет с оценкой*

**5. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость
--------------------	--------------

	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Всего часов	108	3		
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)				
Самостоятельная работа				
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)				
Итого:	108	3		

## 6. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Установочная конференция по прохождению производственной практики. Составление и утверждение графика прохождения практики.
2.	Основной	Проведение лекций, семинарских, практических занятий и других форм организации образовательного процесса. Изучение с использованием психолого-педагогических методик возрастных и индивидуальных особенностей студентов, межличностных отношений в студенческом коллективе, анализ результатов.
3.	Заключительный	Подготовка отчета по итогам работы на практике; участие в заключительной конференции по практике.

## 7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сластенин В. А. Педагогика : учебник по дисциплине "Педагогика" для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов ; Междунар. Акад. наук пед. образования; под ред. В.А. Сластенина .— 8-е изд., стер. — М. : Академия, 2008 .— 566, [1] с.
2	Организационные формы обучения химии в высшей школе : учебное пособие / Е.В. Томина, Б.В. Сладкопечев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 43 с.
3	Сластенин В. А. Педагогика : учебник : [для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по педагогическим специальностям] / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов .— 4-е изд., стер. — М. : Академия, 2012 .— 490, [1] с
4	Педагогическая практика в вузе: учебно-методическое пособие для вузов : [рекомендуется для студентов, магистрантов, аспирантов ВГУ] / Воронеж. гос. ун-т ; [сост. И.Ф. Бережная и др.] .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Басова Н. Ф. Педагогика и практическая психология / Н. Ф. Басова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 416 с.
5	Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / М. В. Буланова-Топоркова [и др.] .— 2-е изд., доп. и перераб. –

	<i>Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 543 с.</i>
6	<i>Смирнов С. Д. Педагогика и психология высшего образования : от деятельности к личности / С. Д. Смирнов. – М. : Академия, 2001. – 304 с.</i>
7	<i>Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология: учебное пособие / А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский. – М.: Академический Проект, 2004.– 560 с</i>
8	<i>Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. / С.И. Архангельский. М.: Высшая школа, 1980. – 105 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
6.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> ).
7.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
8.	<a href="http://vovr.ru/">http://vovr.ru/</a> «Высшее образование в России» - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ. В журнале публикуются результаты исследований современного состояния высшей школы России, обсуждаются вопросы теории и практики гуманитарного, естественно-научного и инженерного высшего образования
9.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> –Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе
10.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a> - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

**8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

**9. Материально-техническое обеспечение практики:**

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Персональные компьютеры с доступом в Интернет; мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Лаборатория химического практикума: вытяжной шкаф, газ, вода, сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы EP-214C, теххимические весы, химические реактивы.

**10. Фонд оценочных средств:**

**Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>уметь:</b> применять мыслительные операции анализа и синтеза в работе с научными текстами <b>владеть:</b> логикой анализа и синтеза, способностью к абстрактному мышлению	Организационный Основной Заключительный

	при проектировании педагогической деятельности	
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>уметь:</b> в реальной педагогической деятельности субъектно действовать в нестандартных ситуациях <b>владеть:</b> инвариантом и вариантами принятия ответственных решений в нестандартных ситуациях, проявляя профессионально-этическую ответственность за принятые решения	Основной Заключительный
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>уметь:</b> адекватно оценивать свой профессиональный потенциал, накопленный опыт; анализировать свои профессиональные достижения; гибко, творчески реагировать на происходящие изменения в профессиональной ситуации; корректировать собственную педагогическую деятельность с учетом достижений и трудностей <b>владеть:</b> технологией планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития; средствами повышения уровня собственной педагогической культуры и компетентности; навыками определения перспективных линий саморазвития и самосовершенствования	Основной Заключительный
ПК 21 владение принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрировать готовность к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся.	<b>уметь:</b> эффективно использовать методы, средства, технологии обучения, анализировать учебную и методическую литературу. <b>владеть:</b> принципами организации процесса преподавания химии, физики, механики в образовательных организациях разного уровня, методами отбора материала для лекций, практических занятий и лабораторных работ, навыками проектирования, организации и анализа своей педагогической деятельности.	Основной Заключительный

ПК 22 способность к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования	<b>уметь:</b> организовывать самостоятельную деятельность учащихся, применять основные методы объективной диагностики знаний. <b>владеть:</b> опытом разработки и проведения занятий с применением различных экспериментальных методов исследования, их анализа и самоанализа.	. Основной Заключительный
<b>Форма отчетности - отчет</b>		

### 11 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Зачет с оценкой выставляется на основании следующих показателей:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности в ходе выполнения всех видов педагогической деятельности:

- своевременная подготовка конспектов учебных занятий (в установленные руководителем сроки) и обсуждение конспектов с руководителем;
- регулярное и своевременное проведение всех запланированных учебных занятий, внеаудиторных занятий по предмету, воспитательных мероприятий;
- отсутствие срывов в установленных сроках выполнения отдельных видов работы;
- своевременное представление отчетной документации в полном объеме.

2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания, умения, навыки и компетенции), демонстрируемый магистрантом:

- умение выделять и формулировать цели и задачи (обучающие, воспитательные, развивающие) проводимых занятий в их взаимосвязи;
- владение способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу при проектировании педагогической деятельности, отборе материала для лекций, практических занятий и лабораторных работ;
- профессиональное знание и уверенное владение фактическим содержанием преподаваемой дисциплины во время занятий;
- умение эффективно использовать и комбинировать методы, средства, технологии обучения студентов;
- умение организовывать самостоятельную деятельность учащихся с практическим овладением экспериментальными методами исследования;
- умение устанавливать контакт с обучающимися, конструктивно разрешать возникающие конфликтные ситуации, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- адекватная рефлексия выполняемой педагогической деятельности (в процессе проведения учебных занятий, воспитательных мероприятий и в ходе последующего их обсуждения с руководителем).

3. Выполнение на положительные оценки предложенных практических заданий.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------



Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям. Полное соответствие работы магистранта всем вышеуказанным показателям.	Повышенный уровень	Отлично
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному из перечисленных показателей.	Базовый уровень	Хорошо
Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%). Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствуют любым двум из перечисленных показателей.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствуют всем трем показателям	–	Неудовлетворительно

## Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

**1. Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

**Задачи практики:**

обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;

- обучение способности использовать в процессе научных исследований знания, приобретенные при естественно-научных и профессиональных курсов, спецкурсов;
- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;
- знакомство с будущей профессией

**2. Место практики в структуре ООП:** блок Б2

**3. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** Научно-исследовательская работа

**Способ проведения практики:** *стационарная*

**Форма проведения практики:** *непрерывная*

**4. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 32/1152.**

**Форма промежуточной аттестации** *зачет с оценкой*

### 5. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1	2	3
Всего часов	1152			
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для <i>распределенной практики/НИР</i> )	0	0	0	0
Самостоятельная работа	1152	522	378	252
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Итого:	1152	522	378	252

## 6. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования
2.	Основной	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований Изучение возможностей практического использования результатов и их продвижения, в том числе в рамках подготовки публикации или заявки на патент Анализ используемых методов и подходов при проведении научных исследований
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Составление и оформление отчета

## 7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой ; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 463 с.
2	Готтштейн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштейн ; пер. с англ. ; под ред. В.П. Зломанова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 400с. - (Лучший зарубежный учебник).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов. / Ю.Д. Третьяков, В.П. Путляев. — М. : Наука, 2006. — 400 с. — (Серия: Классический университетский учебник).
4	Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Ремпель. — М. : Физматлит, 2000. — 224 с.
5	Суздаев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. — М. : Комкнига, 2006. - 592 с.
6	Ржевская С.В. Материаловедение / С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. — 424 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
11.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.
12.	Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>
13.	John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.interscience.wiley.com">http://www.interscience.wiley.com</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ.

3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: Adobe Reader 9.0 RU.

4. Браузер для работы в Интернете.

### 9. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Учебно-научные лаборатории кафедры материаловедения и индустрии наносистем: трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы; Установка фотонного отжига; Лазерный эллипсометр ЛЭФ-754; Сканирующий туннельный микроскоп УМКА-2G; Спектральный эллипсометрический комплекс «ЭЛЛИПС-1891»; Установка магнетронного напыления COVAP II; Источник питания Agilent; Нанотвердомер ТТХ; Оже-электронный спектрометр с анализатором энергии DESA-100L и ионным источником; Разрывная машина РПМ-10МГ4.

### 10. Фонд оценочных средств:

Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Уметь выделять главное в результатах работы и формулировать выводы	Основной, заключительный
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владеть навыками организации работы в соответствии с требованиями техники безопасности, противопожарной безопасности, уметь прогнозировать последствия принятых решений	Предварительный
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть навыками поиска путей решения поставленных задач, новых методов и подходов к их решению	Основной
ОПК-2 владением знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	Знать современные теоретические концепции различных разделов материаловедения Знать методологию научно-исследовательской работы Владеть навыками анализа структуры и свойств материалов Владеть навыками научно-исследовательской работы	Основной

<p>ОПК-3 владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>Владеть навыками использования современных экспериментальных методов синтеза и диагностики материалов при проведении научных исследований</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-1 готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов</p>	<p>Владеть навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации уметь применять знания в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий при анализе полученных результатов</p>	<p>Основной, заключительный</p>
<p>ПК-2 способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>Уметь разрабатывать новые подходы для создания наноматериалов с заданными свойствами Уметь решать фундаментальные задачи в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-3 способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>Владеть навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации Уметь разрабатывать новые методы и подходы к получению современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-4 способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных</p>	<p>- владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и</p>	<p>Основной, заключительный</p>

<p>достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>практических задач</p>	
<p>ПК-5 готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>Владеть навыками использования современных аналитических методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-6 способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов РАН, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий</p>	<p>уметь составлять и оформлять публичные презентации, содержащие научные результаты по профилю деятельности Владеть навыками поиска научной и технической информации</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-7 готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных</p>	<p>- Владеть навыками организации практического использования результатов научных разработок, в том числе в подготовке публикаций Владеть навыками продвижения результатов собственной научной деятельности</p>	<p>Основной</p>

данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений		
<b>Форма отчетности – отчет</b>		

### 11 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач, грамотно составленный и отражающий результаты практики отчет .

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики (НИР) задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но допускает отдельные ошибки при формулировке выводов и результатов исследования</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задач исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад имеют более 5 несоответствий перечисленным критериям.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

## Б2.Н.2 Научно-исследовательский семинар

**1.Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

**Задачи практики:**

- привлечение студента к научной дискуссии в творческом коллективе;
- выработка навыков публичного выступления;
- освоение технических средств представления научного результата;
- выработка умения обобщать и систематизировать полученные научные результаты.

## 2. Место практики в структуре ООП: блок Б2

### 3. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** Научно-исследовательская работа

**Способ проведения практики:** *стационарная*

**Форма проведения практики:** *непрерывная*

### 4. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 2/72.

**Форма промежуточной аттестации** *зачет с оценкой*

### 5. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1	2	3
Всего часов	72			
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для <i>распределочной практики/НИР</i> )	24	8	8	8
Самостоятельная работа	48	10	10	28
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	Зачет с оценкой	-	-	Зачет с оценкой
Итого:	72	28	28	36

### 6. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Общее знакомство с местом практики, составление и утверждение графика прохождения практики Изучение необходимых правил техники безопасности и противопожарной безопасности в лабораториях
2.	Основной	Освоение необходимых методов и подходов к оформлению научно-технических отчетов и составлению презентаций,, оформление научных результатов в виде презентации; изучение возможностей практического использования результатов и их продвижения, в том числе в рамках подготовки публикации или заявки на патент Анализ используемых методов и подходов при проведении научных исследований
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Составление и оформление отчета

### 7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

## а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой ; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 463 с.
2	Готтштейн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштейн ; пер. с англ. ; под ред. В.П. Зломанова. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. — 400с. - (Лучший зарубежный учебник).

## б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов. / Ю.Д. Третьяков, В.П. Путляев. — М. : Наука, 2006. — 400 с. — (Серия: Классический университетский учебник).
4	Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Ремпель. — М. : Физматлит, 2000. — 224 с.
5	Суздаев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. — М. : Комкнига, 2006. - 592 с.
6	Ржевская С.В. материаловедение / С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. — 424 с.

## в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
14.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.
15.	Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>
16.	John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.interscience.wiley.com">http://www.interscience.wiley.com</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ.
3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: Adobe Reader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете.

## 9. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Учебно-научные лаборатории кафедры материаловедения и индустрии наносистем: трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы; Установка фотонного отжига; Лазерный эллипсометр ЛЭФ-754; Сканирующий туннельный микроскоп УМКА-2G; Спектральный эллипсометрический комплекс «ЭЛЛИПС-1891»; Установка магнетронного напыления COVAP II; Источник питания Agilent; Нанотвердомер ТТХ; Оже-электронный спектрометр с анализатором энергии DESA-100L и ионным источником; Разрывная машина РПМ-10МГ4.



## 10. Фонд оценочных средств:

### Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Уметь выделять главное в результатах работы и формулировать выводы	Основной, заключительный
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владеть навыками организации работы в соответствии с требованиями техники безопасности, противопожарной безопасности, уметь прогнозировать последствия принятых решений	Предварительный
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть навыками поиска путей решения поставленных задач, новых методов и подходов к их решению	Основной
ПК-1 готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов	Владеть навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации уметь применять знания в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий при анализе полученных результатов	Основной, заключительный
ПК-2 способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Уметь разрабатывать новые подходы для создания наноматериалов с заданными свойствами Уметь решать фундаментальные задачи в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Основной
ПК-3 способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных	Владеть навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований по теме	Основной

материалов, биоматериалов и наноматериалов	магистерской диссертации Уметь разрабатывать новые методы и подходы к получению современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
ПК-4 способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	уметь составлять научно-технические отчеты, содержащие научные результаты по профилю деятельности Владеть навыками поиска научной и технической информации	Основной, заключительный
ПК-5 готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Владеть навыками использования современных аналитических методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации	Основной
ПК-6 способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций	уметь составлять и оформлять публичные презентации, содержащие научные результаты по профилю деятельности Владеть навыками поиска научной и технической информации	Основной

высшего образования, институтов РАН, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий		
ПК-7 готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	- Владеть навыками организации практического использования результатов научных разработок, в том числе в подготовке публикаций Владеть навыками продвижения результатов собственной научной деятельности	Основной
<b>Форма отчетности – отчет</b>		

### 11 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач, грамотно составленный и отражающий результаты практики отчет .

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики (НИР) задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но допускает отдельные ошибки при формулировке выводов и результатов исследования</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задач исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом, отчетные материалы</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.		
Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад имеют более 5 несоответствий перечисленным критериям.	–	Неудовлетворительно

## Б2.П.2 Преддипломная практика

**1. Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Задачи практики:**

обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;

- обучение способности использовать в процессе научных исследований знания, приобретенные при изучении естественно-научных и профессиональных курсов, спецкурсов;

- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;

- подготовка и оформление магистерской диссертации;

- знакомство с будущей профессией

**2. Место практики в структуре ООП:** блок Б2

**3. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** Научно-исследовательская работа

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** непрерывная

**4. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 23/828.**

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

### 5. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		...	4	
Всего часов	828		828	
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)	0		0	
Самостоятельная работа	828		828	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	
Итого:	828		828	

## 6. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики
2.	Основной	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований по теме магистерской диссертации, подготовка и оформление магистерской диссертации
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Составление и оформление отчета

## 7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой ; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 463 с.
2	Готтштейн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштейн ; пер. с англ. ; под ред. В.П. Зломанова. - М. : Бинум. Лаборатория знаний, 2009. — 400с. - (Лучший зарубежный учебник).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов. / Ю.Д. Третьяков, В.П. Путляев. – М. : Наука, 2006. – 400 с. – (Серия: Классический университетский учебник).
4	Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Ремпель. – М. : Физматлит, 2000. – 224 с.
5	Суздаев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. – М. : Комкнига, 2006. - 592 с.
6	Ржевская С.В. Материаловедение / С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. – 424 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
17.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.
18.	Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>
19.	John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.interscience.wiley.com">http://www.interscience.wiley.com</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ.
3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: Adobe Reader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете.

## 9. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Учебно-научные лаборатории кафедры материаловедения и индустрии наносистем: трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы; Установка фотонного отжига; Лазерный эллипсометр ЛЭФ-754; Сканирующий туннельный микроскоп УМКА-2G; Спектральный эллипсометрический комплекс «ЭЛЛИПС-1891»; Установка магнетронного напыления COVAR II; Источник питания Agilent; Нанотвердомер ТТХ; Оже-электронный спектрометр с анализатором энергии DESA-100L и ионным источником; Разрывная машина РПМ-10МГ4.

## 10. Фонд оценочных средств:

### Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Уметь выделять главное в результатах работы и формулировать выводы	Основной, заключительный
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владеть навыками организации работы в соответствии с требованиями техники безопасности, противопожарной безопасности, уметь прогнозировать последствия принятых решений	Предварительный, основной
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть навыками поиска путей решения поставленных задач, новых методов и подходов к их решению	Основной
ОПК-2 владением знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	Знать современные теоретические концепции различных разделов материаловедения Знать методологию научно-исследовательской работы Владеть навыками анализа структуры и свойств материалов Владеть навыками научно-исследовательской работы	Основной
ОПК-3 владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая	Владеть навыками использования современных экспериментальных методов синтеза и диагностики	Основной

<p>навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>материалов при проведении научных исследований</p>	
<p>ОПК-7 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Владеть навыками организации работы в коллективе, постановки задач, распределения функциональных обязанностей между членами коллектива</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-1 готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов</p>	<p>Владеть навыками проведения экспериментальных исследований при помощи современных методов уметь применять знания в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий при анализе полученных результатов</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-2 способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>Уметь разрабатывать новые подходы для создания наноматериалов с заданными свойствами Уметь решать фундаментальные задачи в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-3 способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>Владеть навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации Уметь разрабатывать новые методы и подходы к получению современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	
<p>ПК-4 способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального</p>	<p>владеть навыками комплексного анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении поставленных задач</p>	<p>Основной</p>

<p>анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий</p>		
<p>ПК-5 готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>Владеть навыками использования современных аналитических методов исследования при проведении научных исследований</p>	<p>Основной</p>
<p>ПК-6 способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов РАН, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий</p>	<p>уметь составлять и оформлять публичные презентации, содержащие научные результаты по профилю деятельности Владеть навыками поиска научной и технической информации</p>	<p>Основной, заключительный</p>
<p>ПК-7 готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений</p>	<p>Владеть навыками организации практического использования результатов научных разработок, в том числе в подготовке публикаций Владеть навыками продвижения результатов собственной научной деятельности</p>	<p>Основной, заключительный</p>
<p><b>Форма отчетности – отчет</b></p>		



## 11 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач, грамотно составленный и отражающий результаты практики отчет .

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но допускает отдельные ошибки при формулировке выводов и результатов исследования</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад имеют более 5 несоответствий перечисленным критериям.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>





естественнонаучных дисциплин													
Современная неорганическая химия													+
Иностранный язык в профессиональной сфере		+								+			+
Фундаментальные основы кристаллохимии		+				+		+					+
Современные достижения в конвергенции естественных наук		+		+		+							+
Аморфные и квазикристаллические материалы						+							+
Современные композиционные материалы		+				+		+		+			+
Квантование в низкоразмерных системах		+				+							+
Современные материалы оптоэлектроники		+				+							+
Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов						+							+
Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов						+							+
Блок 2	Вариативная часть												
	Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-педагогической деятельности	+	+	+									
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-педагогической деятельности	+	+	+									
	Преддипломная практика	+	+	+		+		+				+	
	Научно-исследовательская работа	+	+	+		+		+					
	Научно-исследовательский семинар	+	+	+									
	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+		+		+		+	

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции											
		готовностью, основанной на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1)	способностью выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий (ПК-2)	технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов (ПК-3)	способностью к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий (ПК-4)	готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза (ПК-5)	способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества высшего образования, институтов РАН, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий (ПК-6)	готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений (ПК-7)	владением принципами построения преподавания химии и физики в общеобразовательных организациях, химии, физики, механики и материаловедения в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, представлениями о теоретических и психолого-педагогических основах управления процессом обучения, демонстрацией готовности к формированию учебного материала, чтению лекций, проведению семинаров, преподаванию и руководству НИР обучающихся (ПК-21)	способностью к педагогической деятельности по гармонизации фундаментальных естественнонаучных знаний по химии, физике, механике, математике, информатике и нанотехнологиям с практическим овладением экспериментальными методами исследования (ПК-22)			
Блок 1	Базовая часть												
	Фундаментальные основы современного материаловедения												
	Компьютерные технологии в науке о материалах					+				+			
	Спецпрактикум "Методы получения материалов"		+	+		+							
	Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"	+	+	+		+							
	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации										+		
	Педагогика и психология высшей школы											+	+
Вариативная часть													
Методика преподавания естественнонаучных дисциплин											+	+	
Современная неорганическая химия		+	+										
Иностранный язык в										+			

	профессиональной сфере								
	Фундаментальные основы кристаллохимии								
	Современные достижения в конвергенции естественных наук								
	Аморфные и квазикристаллические материалы	+	+						
	Современные композиционные материалы								
	Квантование в низкоразмерных системах		+	+					
	Современные материалы оптоэлектроники		+	+					
	Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов			+		+			
	Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов		+			+			
Блок 2	Вариативная часть								
	Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-педагогической деятельности							+	+
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-педагогической деятельности							+	+
	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	
	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	
	Научно-исследовательский семинар	+	+	+	+	+	+	+	
	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	



## II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ (в неделях)

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	11	10 2/3	<b>21</b> <b>2/3</b>	12		<b>12</b>	33 2/3
Э	Экзаменационные сессии	1 1/3	1 1/3	<b>2 2/3</b>	1 1/3		<b>1 1/3</b>	4
У	Учебная практика				1 1/3		<b>1 1/3</b>	1 1/3
	Научно-исследовательская работа (рассред.)	10	7 1/3	<b>17</b> <b>1/3</b>	5 1/3		<b>5 1/3</b>	22 2/3
П	Производственная практика				2	15 1/3	<b>17</b> <b>1/3</b>	17 1/3
Г	Гос. экзамены и/или защита диссертации					4	<b>4</b>	4
К	Каникулы	2	8 1/3	<b>10</b> <b>1/3</b>	2	8 2/3	<b>10</b> <b>2/3</b>	21
<b>Итого</b>		24 1/3	27 2/3	<b>52</b>	24	28	<b>52</b>	104
Студентов								
Групп								



## Приложение 3 Учебный план

Наименование	Формы контроля					Всего часов					ЗЕТ		Распределение ЗЕТ					
	Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	По ЗЕТ	По плану	в том числе			Экспертное	Факт	Курс 1			Курс 2		
								Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СРС	Контроль			Итого	Сем. 1	Сем. 2	Итого	Сем. 1	Сем. 2
Фундаментальные основы современного материаловедения	1					144	144	50	58	36	4	4	4	4				
Компьютерные технологии в науке о материалах	3					144	144	50	58	36	4	4			4	4		
Спецпрактикум "Методы получения материалов"			2			144	144	36	108		4	4	4		4			
Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"			2			144	144	36	108		4	4	4		4			
Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации		3				108	108	32	76		3	3				3	3	
Педагогика и психология высшей школы		2				72	72	36	36		2	2	2		2			
Методика преподавания естественнонаучных дисциплин	2					108	108	44	28	36	3	3	3		3			
Современная неорганическая химия	1					144	144	50	58	36	4	4	4	4				
Иностранный язык в профессиональной сфере	2	1				252	252	66	150	36	7	7	7	3	4			
Фундаментальные основы кристаллохимии			3			108	108	32	76		3	3			3	3		
Современные достижения в конвергенции естественных наук		1				108	108	30	78		3	3	3	3				
Аморфные и квазикристаллические материалы			3			144	144	50	94		4	4			4	4		
Современные композиционные материалы			3			144	144	50	94		4	4			4	4		
Квантование в низкоразмерных системах	3					144	144	50	58	36	4	4			4	4		
Современные материалы оптоэлектроники	3					144	144	50	58	36	4	4			4	4		

Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов				1				108	108	40	68		3	3	3	3					
Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов				1				108	108	40	68		3	3	3	3					
Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-педагогической деятельности	Вар				3			72	72				2	2				2	2		
Научно-исследовательская работа	Вар	V			1-3			1152	1152		1152		32	32	25	14.5	10.5	7	7		
Научно-исследовательский семинар	Вар	V			3			72	72	24	48		2	2	1	0.5	0.5	1	1		
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-педагогической деятельности	Вар				3			108	108				3	3				3	3		
Преддипломная практика	Вар				4			828	828				23	23				23		23	
Подготовка и защита ВКР	Баз							216	216					6	6				6		6
Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах				3				72	72	34	38		2	2				2	2		

## Приложение 4

### Библиотечно-информационное обеспечение

#### Информация о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная / дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося, воспитанника	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1	Методика преподавания естественнонаучных дисциплин	8	153	1	43
2	Современная неорганическая химия	5	110	1	54
3	Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов	5	148	1	63
4	Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов	3	44	1	100
5	Педагогика и психология высшей школы	3	24	1	67
6	Иностранный язык в профессиональной сфере	9	86	1	78
7	Современные достижения в конвергенции естественных наук	1	10	1	100
8	Фундаментальные основы современного материаловедения	2	20	1	100
9	Компьютерные технологии в науке о материалах	2	20	1	100
10	Спецпрактикум "Методы получения материалов"	3	11	1	91
11	Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"	5	50	1	100
12	Аморфные и квазикристаллические материалы	3	12	1	84
13	Квантование в низкоразмерных системах	6	27	1	62
14	Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах	2	20	1	100

15	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	1	10	1	100
16	Фундаментальные основы кристаллохимии	3	22	1	91
17	Современные композиционные материалы	4	23	1	100
18	Современные материалы оптоэлектроники	2	12	1	100

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/ п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2 .	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	3130	3524
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	461	6079
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	15	
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)	8	
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных программ)	30	
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	3	
5.	Научная литература	382	650
6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	www.lib.vsu.ru	

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

**Приложение 5**  
**Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Спецпрактикум «Методы получения материалов»	Мультимедийный проектор, ноутбук, вакуумный универсальный пост ВУП-5, установка вакуумного напыления УВН 75, установка плазменного напыления «Плазма», установка отжига лучевого УНЛА.	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.355
Спецпрактикум «Методы диагностики материалов»	Мультимедийный проектор, ноутбук, растровый электронный микроскоп Jeol JSM-6380LV, рентгеновский дифрактометр ARL X'tra, просвечивающий электронный микроскоп Carl Zeiss Libra 120, электронографии ЭГ-100, Оже-электронный спектрометр ЭСО-3 с анализатором DESA-100L	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 19А, 41, 47
Педагогика и психология высшей школы	-	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Иностранный язык в профессиональной сфере	-	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Фундаментальные основы современного материаловедения	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Современные достижения в конвергенции естественных наук	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п

Аморфные и квазикристаллические материалы	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Квантование в низкоразмерных системах	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Современная неорганическая химия	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Методика преподавания естественнонаучных дисциплин	мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Лаборатория химического практикума: вытяжной шкаф, сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы EP-214C	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.444, 352
Компьютерные технологии в науке о материалах	Дисплейный класс	Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 271
Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	-	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Фундаментальные основы кристаллохимии	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Современные композиционные материалы	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п
Современные материалы оптоэлектроники	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.411п

**Приложение 6***Кадровое обеспечение*

## Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 13 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 100 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 100 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 55 %.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих. Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.



## Приложение 7

### *Характеристики среды Университета, обеспечивающее развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.*

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСПР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСПР);
- Спортивный клуб (в составе УВСПР);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСПР);
- Фотографический центр (в составе УВСПР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСПР);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организируются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Центр развития карьеры.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.