

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
материаловедения и индустрии наносистем



В.М. Иевлев  
20.06.2018г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.03(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта, научно- исследовательская**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Без профилей/специализаций
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** Материаловедения и индустрии наносистем
- 6. Составители программы:** Шаров Михаил Константинович, кандидат химических наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
- 7. Рекомендована:** Научно-методический совет химического факультета протокол № 5 от 24.05.2018 г.

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

---

**8. Учебный год:** 2019-2020

**Семестр(ы):** 4

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

**Задачи практики:**

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности с научно-исследовательским оборудованием.
- организация НИР студентов и закрепление их за научными группами кафедры, технопарка и других подразделений и организаций.
- развитие навыков самостоятельной работы на научно-исследовательском оборудовании и с научной литературой;
- формирование комплекса умений по проведению и оформлению законченных научных исследований;
- использование результатов практики для подготовки выпускной квалификационной работы.

**10. Место практики в структуре ООП:** Блок 2. Практики.

Проведение практики базируется на знаниях, полученных при освоении курсов Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия; Б1.Б.07 Физика; Б1.Б.13 Современная физическая химия; Б1.Б.14 Структурная химия и кристаллохимия. Настоящая практика является предшествующей для производственно-технологической практики в 6 семестре и преддипломной практики в 8 семестре.

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

**Вид практики:** производственная.

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

**12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

| Компетенция |   | Планируемые результаты обучения  |
|-------------|---|--|
| Код         | Название  |  |
| ОК-7        | Способность к самоорганизации и к самообразованию   | <b>-уметь:</b> самостоятельно организовать научную работу и самостоятельно пополнять необходимые знания при самообразовании.<br><b>- владеть:</b> методами организации научного исследования   |
| ОПК- 7      | Готовность к участию в проведении научных исследований, начиная от планирования проводимых экспериментов до обобщения, оформления и публичного представления полученных результатов | <b>-уметь:</b> 1 - планировать научно-исследовательскую работу. 2 - решать стандартные задачи профессиональной деятельности.<br><b>-владеть:</b> 1 - навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска научной информации необходимой для решения исследовательской задачи. 2 - навыками оформления и публичного представления полученных результатов научно-исследовательской работы. |
| ОПК-8       | Способность решать стандартные задачи профессиональной  | <b>-уметь:</b> систематизировать и интерпретировать информацию, найденную в литературных источниках и компьютерных сетях.  |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      | деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-8). | <b>-владеть:</b> навыками поиска информации в литературных источниках и в компьютерных сетях, необходимых для научно-исследовательской работы. Навыками безопасной передачи информации через компьютерные сети.  |
| ПК-1 | Способность использовать основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований по выбранному профилю программы                    | <b>-уметь:</b> использовать полученные знания для самостоятельного проведения синтеза и исследования материалов.<br><b>- владеть:</b> навыками применения современных технологий синтеза и методов исследования материалов.  |
| ПК-2 | Готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач     | <b>-уметь:</b> выбирать методы исследования для решения конкретных материаловедческих задач.<br><b>-владеть:</b> навыками подготовки исходных компонентов и оборудования для синтеза и исследования свойств материалов.  |
| ПК-3 | Комплексное использование базовых методов анализа веществ, материалов (включая наноматериалы) и процессов протекающих при их синтезе и эксплуатации, с корректной интерпретацией результатов   | <b>- уметь:</b> проводить математическую обработку результатов измерений и давать численную оценку погрешности измеренной величины.<br><b>- владеть:</b> навыками самостоятельного выбора наиболее оптимальных методов и средств для решения научно-исследовательских задач. |
| ПК-4 | Способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов  | <b>- уметь:</b> самостоятельно реализовывать технологии получения новых материалов с заданными свойствами.<br><b>-владеть:</b> навыками оптимизации условий проведения процессов синтеза материалов.   |
| ПК-5 | Способность организовать работу в соответствии с требованиями  | <b>-уметь:</b> применять нормы техники безопасности в лабораторных и производственных условиях.<br><b>-владеть:</b> навыками принятия решений по выходу из возможных нестандартных и аварийных ситуаций в  |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      | безопасности и охраны труда.  | условиях лаборатории и промышленного производства.   |
| ПК-8 | Способность использовать методы преподавания химии и физики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях, теоретические и психолого-педагогические основы управления процессом обучения, к формированию учебного материала, чтению лекций. | <b>-уметь:</b> использовать различные методы преподавания в соответствии с учебными целями, разрабатывать задания для теоретической подготовки учащихся и овладению ими экспериментальными навыками.<br><b>-владеть:</b> навыками организации преподавания химии и физики в образовательных организациях различного уровня, и основами психолого-педагогические управления процессом обучения. |

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 6/216.**

**Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.**

#### 14. Виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 4 недели (6 зачетных единиц, 216 ч.)

| Вид учебной работы  | Трудоемкость    |                 |                 |     |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----|
|   | Всего           | По семестрам    |                 |     |
|   |                 | № семестра<br>3 | № семестра<br>4 | ... |
| Всего часов   | 216             |                 | 216             |     |
| в том числе:  |                 |                 |                 |     |
| Контактная работа (включая НИС) (для <i>распределочной практики/НИР</i> ) |                 |                 |                 |     |
| Самостоятельная работа  |                 |                 |                 |     |
| Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)       | Зачет с оценкой |                 | Зачет с оценкой |     |
| Итого:  | 216             |                 | 216             |     |

#### 15. Содержание практики (или НИР)

| п/п | Разделы (этапы) практики           | Содержание раздела  |
|-----|------------------------------------|---|
| 1.  | Подготовительный (организационный) | Инструктаж по технике безопасности, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала. |
| 2.  | Основной (экспериментальный)       | Освоение методик работы на исследовательском оборудовании. Выполнение научно-исследовательской работы по заданной тематике.   |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 3. | Заключительный (информационно-аналитический) | Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета. |
|----|--|--|

**16. 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     | Криштал М.М. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ / М.М. Криштал, И.С. Ясников, В.И. Полунин, А.М. Филатов, А.Г. Ульяновков – Техносфера, 2009. – 208 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 2     | Методы исследования атомной структуры и субструктуры материалов : учеб, пособие / В.М. Иевлев [и др.]. – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2003. - 485 с.  |
| 3     | Современные методы исследования вещества (рентгенографический анализ : Учеб. пособие / Сост. В.В. Буковшин; Госкомитет РФ по высш. образованию. ВГУ. Геолог. фак-т. Каф. минералогии и петрологии – Воронеж, 1997. – 60 с.                                  |
| 4     | Микроанализ и растровая электронная микроскопия / Под ред. Ф. Морис, Л. Мени, Р. Тиксье; Пер. с франц. Г.Д. Стельмаковой; Под ред. И.Б. Боровского . – М. : Металлургия, 1985 . – 408 с.  |
| 5     | Дробышев А.И. Основы атомного спектрального анализа : Учеб. пособие / А. И. Дробышев – С.-Петербург. ун-т . – СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1997 . – 198 с.  |
| 6     | Панова Т.В., Блинов В.И., Ковивчак В.С. Рентгенографический анализ преимущественных ориентировок (текстур): Описание лабораторной работы по курсу "Рентгеноструктурный анализ" / Т.В. Панова, В.И. Блинов, В.С. Ковивчак – Омск: Изд-во ОмГУ, 2004. - 12 с. |

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

| № п/п | Ресурс  |
|-------|---|
| 1.    | <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a><br>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. |
| 2.    | <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a><br>Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ   |
| 3.    | <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> –<br>Зональная научная библиотека ВГУ.  |

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

**17. 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: MS Office 2010 Professional + (Word, Excel, Power Point).
3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: Adobe Reader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете: Google Chrome.

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

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

- Технологическая и исследовательская база учебно-научных лабораторий кафедры.

**Оборудование:** Лазерные эллисометры; Сканирующий туннельный микроскоп; Рентгеновский дифрактометр; Установка для измерения эффекта Холла и магнитной восприимчивости; Электронные аналитические весы.

- Технопарк ВГУ.

**Оборудование:** Оптический спектрометр; Растровый электронный микроскоп; Рентгеновский дифрактометр; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Спектрометр универсальный рентгеновский.

- ЦКП НО ВГУ.

**Оборудование:** ИК-спектрометр; Оже-электронный спектрометр; Растровый электронный микроскоп с приставкой для рентгеноспектрального анализа; Наноиндентометр.

- Региональная лаборатория электронной микроскопии и электронографии ВГТУ.

**Оборудование:** Просвечивающий электронный микроскоп.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. 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-7  | <p><b>-уметь:</b> самостоятельно организовать научную работу и самостоятельно пополнять необходимые знания при самообразовании.</p> <p><b>-владеть:</b> методами организации научного исследования</p>  | Подготовительный (организационный)   |
| ОПК-7                                       | <p><b>-уметь:</b> 1 - планировать научно-исследовательскую работу. 2 - решать стандартные задачи профессиональной деятельности.</p>   | 1-Подготовительный (организационный)<br>2-Основной (экспериментальный)           |
|   | <p><b>-владеть:</b> 1 - навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска научной информации необходимой для решения исследовательской задачи. 2 - навыками оформления и публичного представления полученных результатов научно-исследовательской работы.</p> | 1-Основной (экспериментальный)<br>2-Заключительный (информационно-аналитический) |
| ОПК-8                                       | <p><b>-уметь:</b> систематизировать и интерпретировать информацию, найденную в литературных источниках и компьютерных сетях.</p>  | Основной (экспериментальный)<br>Заключительный (информационно-аналитический)     |
|   | <p><b>-владеть:</b> навыками поиска информации в</p>  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | литературных источниках и в компьютерных сетях, необходимых для научно-исследовательской работы. Навыками безопасной передачи информации через компьютерные сети.                                     |  |
| ПК-1                                   | - <b>уметь:</b> использовать полученные знания для самостоятельного проведения синтеза и исследования материалов.   | Основной (экспериментальный)                 |
|  | - <b>владеть:</b> навыками применения современных технологий синтеза и методов исследования материалов  |  |
| ПК-2                                   | - <b>уметь:</b> выбирать методы исследования для решения конкретных материаловедческих задач.   | Основной (экспериментальный)                 |
|  | - <b>владеть:</b> навыками подготовки исходных компонентов и оборудования для синтеза и исследования свойств материалов.  |  |
| ПК-3                                   | - <b>уметь:</b> проводить математическую обработку результатов измерений и давать численную оценку погрешности измеренной величины.   | Заключительный (информационно-аналитический) |
|  | - <b>владеть:</b> навыками самостоятельного выбора наиболее оптимальных методов и средств для решения научно-исследовательских задач.   |  |
| ПК-4                                   | - <b>уметь:</b> самостоятельно реализовывать технологии получения новых материалов с заданными свойствами.  | Основной (экспериментальный)                 |
|  | - <b>владеть:</b> навыками оптимизации условий проведения процессов синтеза материалов  |  |
| ПК-5                                   | - <b>уметь:</b> применять нормы техники безопасности в лабораторных и производственных условиях.  | Основной (экспериментальный)                 |
|  | - <b>владеть:</b> навыками принятия решений по выходу из возможных нестандартных и аварийных ситуаций в условиях лаборатории и промышленного производства.  |  |
| ПК-8                                   | - <b>уметь:</b> использовать различные методы преподавания в соответствии с учебными целями, разрабатывать задания для теоретической подготовки учащихся и овладению ими экспериментальными навыками. | Заключительный (информационно-аналитический) |
|  | - <b>владеть:</b> навыками организации преподавания химии и физики в образовательных организациях различного уровня, и основами психолого-педагогические управления процессом обучения.               |  |
| <b>Форма отчетности включает отчет</b> |   |  |

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

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        |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| 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  | Повышенный уровень                   | Отлично             |
| 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 теоретическими основами в исследуемой научной тематике, однако допускает несущественные ошибки при обработке и интерпретации полученных результатов. | Базовый уровень                      | Хорошо              |
| 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 задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.                                    | Пороговый уровень                    | Удовлетворительно   |
| Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы.  | –                                    | Неудовлетворительно |

## 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 19.4

Для оценки первичных знаний, умений, навыков и опыта научно-исследовательской работы деятельности, приобретенных в ходе прохождения практики, обучающиеся пишут отчет, в отчете должны быть отражены:

1. Введение. Цели и задачи практики
2. Обзор литературных данных по выбранной тематике исследования.
3. Описание методик проведенных экспериментов.
4. Обработка результатов исследования и их обсуждение.
5. Выводы.
6. Список цитируемой литературы.



#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заключительной конференции.

По результатам доклада и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. Дифференцированный зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.