

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 22 » 04 2015 г.

**Программа производственной практики**

Преддипломная практика  
(наименование практики)

Направление подготовки  
22.04.02 Металлургия

Профиль (программа) подготовки  
"Прогрессивные технологии плавки и литья специальных сплавов"

Квалификация (степень) вып.ускника  
Магистр

г. Владимир  
2015 г.

## **Вид практики - производственная**

### **1. Цели практики**

Целью преддипломной практики является закрепление и углубление теоретических знаний студентов университета по металлургическому производству, приобретение практических навыков самостоятельной работы по выбранной специальности и развитию творческой инициативы студентов, направленной на решение задач производства.

Особое внимание в период практики должно быть уделено изучению современных достижений и перспективных направлений машиностроения, обобщению опыта новаторов производства, повышению качества продукции, механизации и автоматизации технологических процессов, повышению производительности труда и экономических показателей цеха, улучшению условий труда работающих.

В период практики студентам рекомендуется принимать участие в научно-исследовательских работах, проводимых на базовом предприятии, оценить их эффективность и целесообразность внедрения результатов научных исследований.

В результате прохождения преддипломной практики у студентов формируются основные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.04.02 Металлургия.

### **2. Задачи производственной практики**

Задача преддипломной практики заключается в ознакомлении с объектами будущей профессиональной деятельности, с работой на производстве и в исследовательских лабораториях, с оборудованием и методами исследования материалов, их структуры и свойств, способов изготовления и последующей обработки для обеспечения практической основы для последующего эффективного выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Способы проведения практики**

Преддипломная практика может являться как стационарной так и выездной: в зависимости от местоположения предприятия на котором студенты проходят практику.

### **4. Формы проведения**

Преддипломная практика проводится непрерывно – в учебном графике выделен непрерывный периода времени. Практика может быть как заводской так и лабораторной.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- передовые методы труда, достижения новаторов производства и организацию рационализаторской и изобретательской работы;
- самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- методологию проектирования;
- процедуры защиты интеллектуальной собственности;
- технологический процесс изготовления литых заготовок, применяемые материалы и оснастку, приспособления и оборудование.

Уметь:

- выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов;
- самостоятельно изучать новые методы исследований, изменять научный и производственный профиль своей профессиональной деятельности; формулировать цели и задачи исследований;
- использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности;
- выбирать оснастку и приспособления для изготовления литых заготовок.

Владеть:

- навыками спектрального анализа материалов;
- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных механических и физических свойств материалов и изделий из них;
- информацией о базе данных высокотехнологичного, научного оборудования и приборов в научно-исследовательских центрах университета и ведущих промышленных предприятиях Владимирской области;
- информацией о электронных базах данных печатных изданий, патентных изданий;
- методами стандартизации и сертификации условий изготовления литых заготовок

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
ОК-8	Обладать способностью изучать новые методы исследований, изменять научный и производственный профиль своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- передовые методы труда, достижения новаторов производства и организацию рационализаторской и изобретательской работы;</li> <li>- самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов;</li> <li>- самостоятельно изучать новые методы исследований, изменять научный и производственный профиль своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками спектрального анализа материалов;</li> <li>- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных механических и физических свойств материалов и изделий из них;</li> <li>- информацией о базе данных высокотехнологичного, научного оборудования и приборов в научно-исследовательских центрах университета и ведущих промышленных предприятиях Владимирской области.</li> </ul>
ОПК-7	Обладать способностью	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию проектирования</li> </ul>



	разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>- процедуры защиты интеллектуальной собственности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели и задачи исследований;</li> <li>- использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о электронных базах данных печатных изданий, патентных изданий</li> </ul>
ПК-5	Обладать способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологический процесс изготовления литых заготовок, применяемые материалы и оснастку, приспособления и оборудование;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оснастку и приспособления для изготовления литых заготовок;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартизации и сертификации условий изготовления литых заготовок</li> </ul>

## 6. Место производственной практики в структуре ОПОП магистратуры

Согласно ФГОС ВО направления 22.04.02 Metallургия (квалификация (степень) магистр) «Преддипломная практика» - дисциплина блока 2 ОПОП ВО, которая относится к вариативной части программы.

Производственную практику студенты проходят в 4-м семестре. Для успешного прохождения производственной практики необходимо знание основных курсов: высшая математика, химия, физика, материаловедение и технологии материалов.

Результаты прохождения преддипломной практики используются в дальнейшем при выполнении квалификационной работы.

### **7. Место и время проведения производственной практики**

Производственная практика проводится в четвертом семестре обучения.

Практика проводится на выпускающих кафедрах, проводящих подготовку магистров, в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в сторонних организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы.

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Практику студент может проходить, являясь штатным сотрудником, т.е. работая постоянно или временно в конкретной компании или организации. Прохождение практики также возможно в статусе внештатного сотрудника, выступающего в качестве консультанта по конкретной проблеме. Студент сам несет ответственность за подбор компании (организации) и получение конкретной информации для выполнения проекта. В случае возникновения затруднений магистратура помогает студентам, предоставляя имеющиеся контакты с компаниями и организациями, заинтересованными в студентах-стажерах или консультантах.

### **8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах**

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

### 9. Структура и содержание производственной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Инструктаж по технике безопасности	Выполнение производственных заданий	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала	Самостоятельная работа	
1	Подготовительные мероприятия	4				
2	Сбор информации		72	40		
3	Обработка и анализ полученной информации			20	20	
4	Работа с литературой			20		
5	Оформление графических материалов для отчета				20	
6	Составление отчета				20	
Итого:		2	74	80	60	Дифференцированный зачет

### 10. Формы отчетности по практике

По результатам практики обучающийся должен предоставить:

- отчет по практике
- лист задания на практику (подшивается к отчету, вторым листом после титульного) – выдается руководителем практики от университета, с возможностью корректировки не позднее недели до окончания практики
- дневник практики (заполненный в соответствии с заданием на практику)
- оценочный лист.

Оформление отчёта по практике должно соответствовать требованиям единых систем конструкторской и технологической документации (ЕСКД и ЕСТД), а также нормативно-технической документации (НТД).

Отчёт должен быть сброшюрован в папки формата А4 (297x210 мм) по ГОСТ 2.301-68 или потребительского формата, близкого к формату А4 (по ГОСТ 9327-60).

Текст отчёта выполняют с использованием любого вида печати через полтора или два межстрочных интервала. Допускается применение отдельных листов формата А3 (420x297 мм) в качестве последующих страниц текста, а также рукописный вариант отчёта.

Текст располагают на листе с соблюдением следующих размеров полей: левое - 20 мм, правое — 10мм, верхнее и нижнее — 20 мм. На стороне должно быть не более 30 строк. Формулы, латинские и греческие буквы в машинописный текст вписывают от руки только черными чернилами (пастой) или черной тушью.

Начиная с содержания, все листы, в том числе иллюстрации и приложения, нумеруют в центре нижнего поля арабскими цифрами без дополнительных знаков. На титульном листе и бланке задания номер не ставят.

Нумерация и заголовки. Текст отчёта делят на разделы, подразделы (объем не менее 2...3 страниц каждый) и пункты, которые в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 нумеруют арабскими цифрами, разделенными точками. При этом цифры означают последовательно порядковый номер раздела (в пределах всего отчёта), подраздела (в пределах каждого раздела) и пункта (в пределах каждого подраздела). Например, номер 3.1.2 означает второй пункт первого подраздела третьего раздела. После номера ставят точку.

Слова "ОГЛАВЛЕНИЕ", "ВВЕДЕНИЕ", "ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ", выполненные на отдельной странице прописными буквами, должны служить заголовками соответствующих разделов и не нумеруются.

Заголовок пишут непосредственно вслед за номером, не подчеркивают и слова в нем не переносят. После заголовка на странице должно оставаться не менее двух строк текста.



Заголовок раздела пишут прописными буквами посередине строки, отступив на 15 мм от верхнего поля листа. Заголовок подраздела пишут строчными буквами (кроме первой прописной), номер подраздела не должен выступать за границу абзаца.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела, а также между заголовком и последующим текстом должно быть 10 мм; между последней строчкой текста и последующим заголовком подраздела - 15 мм.

Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Номер пункта начинается с абзаца; если пункт имеет заголовок, то в его конце ставят точку, а текст пункта начинают непосредственно вслед за его заголовком.

Каждый подпункт в пределах пункта должен начинаться с новой строки со строчной буквы и обозначаться строчными буквами русского алфавита со скобкой. В конце подпункта, если за ним следует еще подпункт, ставят точку с запятой, например:

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР И ЗАДАЧИ РАБОТЫ
2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Общие условия проведения работы.

2.2. Характеристика применяемых материалов.

2.2.1. Формовочные материалы.

2.2.2. Шихтовые материалы:

- а) лом стальной углеродистый марки...;
- б) ферромарганец доменный марки Мн6;
- в) ферромарганец низкоуглеродистый марки ФМн 1,0.

#### Специальные указания

**Терминология.** Во всем отчёте необходимо соблюдать единство терминологии. При наличии нескольких равнозначных терминов следует применять один из них. Нельзя применять устаревшие термины, а также отождествлять различные термины, например, масса и вес, величина и значение. Применительно к процессам литейного производства терминология должна отвечать требованиям ГОСТ 18169-86.

**Единицы физических величин.** Разрешается применять только единицы Международной системы (СИ) и единицы, допущенные к применению наравне с единицами СИ, а также десятичные кратные и дольные от них.

Кратные и дольные единицы выбирают таким образом, чтобы числовое значение величины находилось в диапазоне от 0,1 до 1 000 (например, следует писать 65 г, а не 0,065 кг или 65000 мг).

При выполнении расчетов обозначения единиц помещают после конечного результата вычисления, например:

$$V = \varphi \cdot \sqrt{2gH} = 0,97 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,834} = 5.82 \text{ м/с}$$

Обозначения единиц не применяют отдельно от числовых значений величин и не пишут на разных строчках с ними.

Числа и знаки в тексте. Однозначные числа в косвенных падежах рекомендуется писать в буквенной форме: одного, двух и т. д.; крупные круглые числа — по типу: 20 млн; простые дробные - по типу: 1/3, 2/5.

Количественные числительные, обозначаемые цифрами, пишут без падежных окончаний: из 10 опытов, в 12 случаях.

Порядковые числительные, обозначаемые цифрами, приводят с однобуквенным окончанием, если предпоследняя буква числительного - гласная (например, 5-я), и с двухбуквенным, если эта буква - согласная (например, 5-го). Окончания не паразитируют при написании дат. При перечислениях окончание наращивают только у последнего числительного: 3, 5 и 7-я позиции. Сложные прилагательные (числительное + единица) измерения следует писать по типу: 3-тонный, 10-литровый.

Диапазон значений величины указывают по типу: от 5 до 15; от минус 5 до минус 15 (но не минус 5 — 15). Обозначение единицы приводят один раз: 2,5 и 8 мм; от 5 до 15с; 20x40x80 мм.

Математические знаки =, <, > и другие в тексте передают словами "равно", "меньше", "больше" и т. п.

Таблицы (ГОСТ 2.105-95). Все таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела, кроме приложений, снабжают их заголовками и располагают сразу после первого упоминания в тексте. Таблицы в каждом приложении нумеруют отдельно.

Таблицы и все записи в них располагают на листе так, чтобы их можно было читать, не поворачивая отчёт. В рукописных таблицах наличие горизонтальных и вертикальных линий обязательно. Диагональные линии в головке боковика не допускаются.

Все заголовки и подзаголовки (за исключением подзаголовков, составляющих одно предложение с заголовком) начинают с прописной буквы. Заголовки граф указывают в единственном числе, все слова дают без сокращений. Если в тексте нужны ссылки на конкретные графы или необходимо продолжить таблицу на следующей странице, то графы нумеруют. Сокращенные обозначения

физических величин (кг, мм и т. д.) указывают после заголовков граф или после наименований в боковике. Слова "не более" или "не менее", "в пределах" помещают после обозначения единицы.

Числа в графах равняют по разрядам, тире или многоточию. Вместо отсутствующих данных ставят прочерк. Дробные числа приводят в виде десятичных дробей, исключение составляют размеры в дюймах.

Иллюстрации. Рисунки, схемы и графики выполняют тушью или карандашом с помощью чертежных инструментов, либо с помощью различных программ на листах белой бумаги формата не менее А4 без рамки. Фотографии и осциллограммы наклеивают на такие же листы.

Иллюстрации нумеруют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95 в пределах раздела по типу: Рисунок 1.3, Рисунок 3.2 и т. д. и размещают вслед за листом текста, на котором они упоминаются в первый раз.

Каждую иллюстрацию снабжают наименованием, отражающим ее конкретное содержание. Части одной иллюстрации, представляющие собой упоминаемые в тексте отдельные изображения, обозначают: а), б) и т. д., причем эти обозначения располагают слева от изображения или под ним.

На иллюстрациях не следует применять текстовые надписи. Детали изделий и другие элементы нумеруют арабскими цифрами. Номера позиций располагают у линий-выносок без полок в возрастающем (по часовой стрелке, слева направо, сверху вниз) порядке. В тексте или непосредственно под наименованием иллюстрации поясняют все обозначения, имеющиеся на иллюстрации.

При оформлении графиков, являющихся наиболее наглядным способом передачи информации читателю, необходимо руководствоваться следующими правилами:

а) на осях координат графиков помещают шкалы, указывают принятые в тексте обозначения величин и их единиц; стрелки на концах осей, как правило, не ставят;

б) отметки шкалы наносят через 5...20 мм, числа отсчета проставляют не у каждой отметки, а так, чтобы они не сливались и не уменьшали удобства пользования графиком; при этом применяют, как правило, такие кратные или дольные единицы СИ, чтобы числа отсчета были не более, чем трехзначными;

в) чтобы различить кривые, их вычерчивают разными линиями (непрерывной, штриховой, тонкой, жирной и т. п.) или нумеруют арабскими цифрами, располагая их у линий-выносок без полок.

Различия кривых обязательно поясняются в подписи к графику;

г) характерные точки графиков (результаты эксперимента, точки перегиба и т. д. обозначают кружком; для различных кривых допускается применять фигурные точки (в виде квадратов, треугольников, крестиков и др.). Точки, соответствующие экспериментально полученным значениям величин, как правило, не соединяют между собой, а проводят между ними плавную кривую по закону, вид которой определяют на основе априорно известных сведений или при математической обработке результатов экспериментов;

д) на графиках, поясняющих только характер изменения функции, а не количественную взаимосвязь величин, координатную сетку не приводят, а положительное направление изменения величин обозначают стрелками на концах координатных осей.

При использовании в качестве иллюстраций графиков и диаграмм необходимо следовать требованиям ГОСТ 2.319-81, ГОСТ 1.5-2001.

Ссылки. В соответствии с ГОСТ 7.1-84 оформляют ссылки на элементы проекта.

Ссылки на элементы проекта (иллюстрации, таблицы, формулы, разделы, страницы и т. д.) либо согласуют с остальным текстом, либо заключают в скобки. При ссылках применяют следующие обязательные сокращения: с. - страница; разд. - раздел; п. - пункт; пп. - пункты; рис. - иллюстрация; табл. - таблица; черт. - чертеж; прил. - приложение. Слово "формула" не сокращают, номер формулы заключают в круглые скобки.

Литературные источники (книги, статьи, патенты, авторские свидетельства и т. д.) нумеруют арабскими цифрами в порядке появления в тексте ссылок на них. Номер источника заключают в квадратные скобки (без буквы "Л").

Список использованных источников. Оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Например: 5. Иванов, В.И. Словарь-справочник по литейному производству / В. Н. Иванов. — М. : Машиностроение, 2002. -384 с. - ISBN 5-93208-043-8.

6. Лабораторные работы по технологии литейного производства / А.В. Курдюмов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2003. — 272 с.

Знаки препинания и разделительные знаки (двоеточие, косую черту, точку, тире и другие) следует применять так, как указано в примерах.

Статью из сборника описывают с указанием сведений об этом сборнике и страниц, на которых статья напечатана, например:



23. Гуляев, Б. Б. Связь между параметрами диаграмм состояния и литейными свойствами сплавов / Б. Б. Гуляев, В. Т. Сенченко // Свойства расплавленных металлов / под ред. Б. Б. Гуляева. - М. : Наука, 1974.-С. 125- 130.

Статью из журнала описывают, указывая название журнала, год издания, номер и страницы, на которых статья напечатана, например:

25. Илларионов, И. Е. Влияние физико-химической активации на свойства фосфатных смесей / И. Е. Илларионов // Литейное производство. - 1990.-№11.- С. 16-18.

Описания стандартов и других видов научно-технической документации должны содержать обозначение ранее действовавшего документа, даты введения, сроки действия, например:

Система стандартов безопасности труда. - М. : Изд-во стандартов, 2002. - 102 с. — (Межгосударственные стандарты).

В описании патентных документов приводят наименование вида документа, его номер, страну, выдавшую документ, его заглавие, сведения об авторах, дату публикации или выдачи документа.

## **11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

Примерный перечень вопросов к зачету (вопросы должны быть конкретизированы преподавателем в зависимости от специфики предприятия и индивидуального задания, полученного студентом на практику):

- история предприятия;
- перечень цехов (участков) предприятия;
- конкретизация направления работы конкретного цеха (участка) предприятия;
- перечень технологий, применяемых на предприятии;
- конкретизация технологий конкретного цеха (участка) предприятия.
- методы изготовления литейных форм;
- методы структурного анализа;
- методы фазового анализа;
- формовочные материалы;
- методы механической обработки;
- методы термической обработки;
- методы нанесения покрытий;
- методы гальванической обработки.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Посещение занятий студентом	5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)	5 баллов
Написание отчета по практике	35 баллов
Защита отчета по практике	40 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	15 баллов

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Производственная практика» равна 100. На основании суммы набранных баллов производится оценка знаний студента.

Оценк а в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из	<b>Продвинутый уровень</b>

		них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

## **12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При проведении практики может быть использован «Компьютерный класс ИМиАТ», площадь 52 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено коммерческое лицензионное программное обеспечение: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, , CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECCHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, ufraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Scribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code\_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, QCad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T- FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal

Compiler.

### **13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

а) основная литература:

1. Богодухов С.И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Козик Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2015.— 504 с.

2. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с.

3. Учебно-технологический практикум по литейному производству [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 76 с.

4. Структура и свойства неметаллических материалов: Учебное пособие / Г.В. Пачурин, Т.А. Горшкова и др.; Под общ. ред. Г.В. Пачурина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 104 с.

б) дополнительная литература:

1. Глезер А.М. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Электронный ресурс]/ Глезер А.М., Шурыгина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 452 с.

2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.

3. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Выпэйная школа, 2009.— 304 с.

4. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.

5. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 533 с.

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.iprbookshop.ru>

<http://znanium.com>

<https://e.lanbook.com>



#### **14. Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная практика проводится на ведущих профильных предприятиях РФ и, соответственно, студенты работают на оборудовании, принадлежащем предприятию.

Также, студенты могут пройти практику на базе кафедры ТФиКМ ВлГУ:

- «Учебно- научная аудитория» № 108 корпуса 4, площадь 112 м<sup>2</sup>, оснащение: Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARLADVANT'X, рентген флуоресцентный анализатор сплавов X-MET 3000+, анализатор углерода и серы CS-800, порошковый дифрактометрD8 ADVANCE, анализатор азота и кислорода в металлах и сплавах МЕТАВЛАК-АК, электронные весы марки Adventurer AR2140, рН-метр рН-150М, установка для измерения электрохимической коррозии, потенциостат IPC, микроскоп RAZTEK MRX9-D, стационарный твердомер по Роквеллу ТН301, твердомер ультразвуковой (контактно-импедансный) ТКМ-459М, портативный твердомер ТЭМП-4, профилометр TR110.
- «Учебная аудитория» № 102 корпуса 2, площадь 34 м<sup>2</sup>, оснащение: Печи лабораторные ПГ200-3 шт., Сушильный шкаф, Заточной станок, Твердомеры ТН600, ТК2– 2 шт.
- «Учебная аудитория» № 103 корпуса 2, площадь 35 м<sup>2</sup>, оснащение: Металлографические микроскопы МИМ-7, МИМ-8, Nikon Epihot 200, микро-твердомер ПМДЗ, твердомеры BrinellRockwellVickers, HBRV-187.5
- «Учебная аудитория» № 173 корпуса 4, площадь 422 м<sup>2</sup>, оснащение: Печь вакуумная, Печь СНО, Печь СНОЛ, Компрессор, Машина литья под давлением ДУ 71108, Печь индукционная ЛПЗ-67, Печь плавильная шахтная, Верстаки формовочные - 2 шт. Твердомер ТН-2, Твердомер ТК-2М, Печь муфельная ПМ-10.
- «Научная аудитория» № 133 корпуса 4, площадь 54 м<sup>2</sup>, оснащение: Станок фрезерный с ЧПУ, Установка пылеудаления, Вулканизатор, Установка для центробежного литья, Компрессор, Печь сопротивления, Ленточная пила
- «Учебная аудитория» № 211 корпуса 2, площадь 54 м<sup>2</sup>, оснащение: Мультимедийный проекторBenq DLP, экран Seha, ноутбук
- Компьютерный класс ИМиАТ, площадь 52 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено коммерческое лицензионное программное обеспечение: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая

Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, udraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Scribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code\_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, QCad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T-FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal Compiler.

15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 Metallurgy

Рабочую программу составил

Доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков \_\_\_\_\_

Рецензент главный технолог ООО «Казанское литейно-инновационное объединение» \_\_\_\_\_

  
Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ

протокол № 79 от 22.04. 2015 года

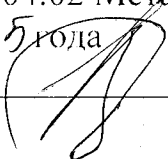
Заведующий кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

  
В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.02 Metallurgy

протокол № 7 от 22.04. 2015 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

  
В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_