



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

## **Учебно-методическое пособие** по дисциплине

# **«Преддипломная практика»**

Авторы  
Кем А. Ю.,  
Колотиенко С. Д.

Ростов-на-Дону, 2019

## Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

В методических указаниях изложены основные сведения, необходимые и достаточные для организации и проведению производственной (преддипломной) практики.

## Авторы

Зав. каф. «ТКМ», профессор Кем А.Ю.,  
проф. каф. «ТКМ» Колотиенко С.Д.



## Оглавление

1. Цели практики и её место в структуре ОП .....	4
2. Основные компетенции, формируемые в результате прохождения практики.....	4
3. Структура и содержание практики .....	5
4. Методические указания по освоению дисциплины и оформлению отчета по практики .....	6
5. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля промежуточной аттестации по итогам практики	9
6. Рекомендуемая литература .....	11
7. Приложения .....	11

## 1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ И ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОП

Целью Преддипломной практики (ПДП) является уточнение и закрепление знаний магистранта в области металлургии черных металлов, в частности, производства трубных сталей; формирование способности осмысления, с практической точки зрения, данных, представленных в научной литературе; практическая проверка полученных теоретических знаний по дисциплинам программы, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению. Преддипломная практика призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой магистрантов, дать им опыт практической научной деятельности в соответствии с направленностью ОПОП, создать условия для формирования практических компетенций, подготовить магистрантов к научно-практической деятельности в области металлургии черных металлов. Задачами практики являются: приобретение опыта и закрепление навыков организации и проведения научных исследований в области производства трубных сталей, способности проводить работы по стандартизации, разработанных в рамках выполняемой ВКР, процессов выплавки, внепечной/ковшевой обработки и разлива стали; закрепление навыков подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам практики; подбор и анализ материалов, необходимых для выполнения технологических разделов выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

## 2. ОСНОВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	особенности организации и проведения научных исследований процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). базовые требования к подготовке в целом научно - технических отчетов и публикаций по результатам исследований в металлургии стали.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	организовывать и проводить научные исследования процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). подготавливать в целом научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований в металлургии стали.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками организации и проведения научных исследований процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). навыками подготавливать в целом научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований в металлургии стали .

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### Раздел 1. Подготовительно- ознакомительный

Ознакомление с целями, задачами, структурой и особенностями Преддипломной практики на данном этапе ее прохождения.

Подготовка индивидуального плана выполнения программы практики на весь период прохождения практики в соответствии с заданием руководителя практики и пожеланиями кафедры.

Ознакомление с перечнем программно- нормативных документов, регламентирующих процесс прохождения Преддипломной практики

#### Раздел 2. Содержательно- накопительный

Ознакомление с технической документацией по технологическим переделам, планируемым к реализации в соответствие с рабочим вариантом темы ВКР магистранта. Уточнение/корректировка плана выполнения магистерской диссертации (технологические исследования)

#### Раздел 3. Оформительно – отчетный

Оформление и защита оформленного отчета по практике. Отзыв руководителя Преддипломной практикой. Примеры оформления титульного листа, задания на практику, характеристики и дневника представлены в Приложении 7.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКИ**

### **1. Общие положения**

Студенту необходимо использовать методические разработки по данной дисциплине, выдаваемые преподавателем на собрании, назначенном кафедрой «ТКМ» и находящиеся на кафедре, у старосты группы, а также выставленные на сайте <http://ec.dstu.local>.

Студенту необходимо внимательно ознакомиться с содержанием разделов по рабочей программе практики (ПДП), изучив все пункты разделов.

Выписать (скачать) из соответствующей программы ПДП:

- список рекомендованной литературы;
- содержание разделов практики;
- вопросов к зачету.

### **2. Самостоятельная работа студентов**

Рекомендации:

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, разбирать на консультациях неясные вопросы;
- выполнять отчет по практике необходимо исходя из рекомендованных сроков в соответствии с приказом по университету;
- защита отчета по практике осуществляется в соответствие со сроком, установленным приказом по ДГТУ;
- подготовка к зачету проводится по вопросам, изложенным в РПП.

### **3. Критерии оценки знаний студентов**

Оценка за объем и качество собранной для ВКР магистранта выставляется преподавателем кафедры «ТКМ» (руководителем) при обязательном представлении студентом:

## Преддипломная практика

1) оформленного отчета с подписью руководителя практики и материалов для выполнения выпускной работы;

2) название темы доклада или сообщения, с которым студент выступит на студенческой научно-технической конференции.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме по вопросам.

Отметка «отлично» ставится, если:

- участвует в конкурсе на лучшую научно-исследовательскую работу;
- регулярно работал в период практики;
- собрал полностью материал для выполнения дипломной работы;
- оформил отчет по практике в соответствие с действующей НТД;
- сделал доклад на научно-технической студенческой конференции.

Отметка «хорошо» ставится, если:

- регулярно работал в период практики;
- собрал достаточный материал для выполнения дипломной работы;
- сделал сообщение на студенческой научно-технической конференции по одному из вопросов обеспечения производственной безопасности, включенному в дипломную работу.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

- работал нерегулярно в период практики;
- собрал материал для дипломной работы, но не проявил творческой инициативы.

Отметка «незачтено» ставится в случае, если:

- плохо работал в период практики (пропущено более 50% занятий);
- не собрал достаточного материала для выполнения дипломной работы.

#### 4. Рекомендации по написанию и защите отчета

Отчет по «Преддипломной практике» является обязательной формой отчетности.

Основные этапы работы студента над отчетом:

1) подбор и изучение документов производственного участка в соответствии с разделами РПП;

2) написание отчета по предложенному содержанию;

- 3) оформление отчета по практике в целом;
- 4) проверка отчета по практике и подготовка к зачету.

1-ый этап: Подбор и изучение литературы по отчету. Начинать работу нужно с подбора необходимых технологических и иных документов субъекта практики. Необходимо придерживаться списка рекомендуемых кафедрой пунктов отчета, так как он соответствует учебному плану подготовки. Наряду с полученными документами при написании отчета по практике можно пользоваться рекомендуемым кафедрой списком литературы. Список основной и дополнительной литературы приведен в Рабочей программе «Преддипломной практики». Вся рекомендуемая литература имеется в библиотеке на абонементе или в читальном зале.

2-ой этап: Написание отчета по Преддипломной практике. Отчет по практике пишется техническим языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников без ссылок на них. Обязательным является использование современных аналитических и статистических материалов, Интернет-сайтов международных организаций и компаний и пр. Текстовая часть работы должна содержать четкий и развернутый текст, в соответствии с разделами практики. По мере необходимости текстовый материал дополняется схемами, формулами и таблицами. Объем текстовой части в зависимости от вопросов может занимать до 5-15 страниц.

3-ий этап: Оформление отчета по Преддипломной практике. Отчет по практике должен быть оформлен следующим образом. Текст оформляется в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал обычный, межстрочный интервал - одинарный. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект. Размеры шрифта для формул: - обычный - 14 пт; - крупный индекс - 10 пт; - мелкий индекс - 8 пт; - крупный символ - 20 пт; - мелкий символ - 14 пт.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст. Текст отчета выполняется на листах формата А4 (210х297 мм) без рамки, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 20 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 20 мм, нижнее - не менее 20 мм. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы

проставляют внизу страницы от центра без точки в конце.

Работу следует сброшюровать. Допускается выполнение работы и в письменной форме. Текст, написанный от руки неразборчивым почерком, рецензированию не подлежит. На титульном листе обязательно указываются: вид практики, название темы, ФИО преподавателя, ФИО студента, факультет, группа, направление/ программа подготовки. Далее следует содержание (план) работы и ее основная часть. Перед выполнением каждого раздела отчета практики нужно полностью воспроизвести текст задания. В конце работы приводится список использованных источников. Список использованных источников начинается с указания монографий и учебников в алфавитном порядке авторов или названий работ. В завершении приводятся ресурсы Интернет. На первой странице (титульном листе) студент должен расписаться и поставить дату сдачи работы на проверку.

4-ый этап: Проверка отчета по Преддипломной практике и проведение зачета. Выполненный отчет сдается на кафедру преподавателю. Срок сдачи отчета устанавливается приказом по университету. К зачету студент должен освоить все разделы практики по РПП. Примерный перечень вопросов к зачету представлен в Рабочей программе «Преддипломной практики». Проверив отчет, преподаватель проставляет оценку дифференцированного зачета, учитывающую ее недостатки и результаты собеседования.

## **5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ**

1. Требования, предъявляемые к трубным сталям.
2. Современные методики термодинамических расчетов равновесий реакций в системе "шлак-металл" для процессов рафинирования.
3. Методы расчета растворимости азота и водорода в жидком железе.
4. Расчеты взаимодействия растворенных элементов с кислородом, азотом и водородом.
5. Способы внепечной обработки стали.
6. Физико-химические особенности внепечной обработки стали.
7. Механизмы выделения включений, учитывающие наличие поверхностей раздела и величину межфазного натяжения

на границе частица-металл, частица-шлак. Коалесценция и коагуляция включений.

8. Современные представления о механизме удаления неметаллических включений. Соотношение Стокса-Эйнштейна.

9. Составы включений. Классификация включений по химическому и минералогическому составам, стойкости и происхождению (экзо- и эндогенные).

10. Образование и удаление включений.

11. Характеристики шлаков, применяемых при рафинировочной внепечной обработке при выпуске плавок в ковш. Скорость химических реакций и величина межфазной поверхности.

12. Неметаллические включения в стали. Классификация и влияние на свойства.

13. Термодинамика и кинетика растворимости газов в металлических расплавах.

14. Процессы взаимодействия шлаковых и металлических расплавов. Расчеты распределения элементов между металлом и шлаком.

15. Основные понятия физической химии и термодинамики, используемые в теории и технологии производства трубных сталей.

16. Обработка стали инертными и активными газами.

17. Обработка стали вакуумом.

18. Вакуум-кислородное рафинирование стали.

19. Внепечная обработка стали в агрегатах печь-ковш.

20. Рафинирование стали шлаками.

21. Рафинирование стали продувкой порошковыми материалами.

22. Рафинирование стали порошковой проволокой.

23. Особенности взаимодействия компонентов ПП с расплавом при внепечной обработке.

24. Особенности модифицирования неметаллических включений в стали Ca-Al порошковой проволокой.

25. Особенности модифицирования неметаллических включений в стали Ca-Si порошковой проволокой.

26. Термодинамическая и кинетическая составляющие процесса образования новой фазы.

27. Влияние морфологии и размеров включений, их химического состава и расположения в готовом изделии, на свойства трубной стали.

## 6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

<b>6.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составите- ли	Заглавие	Издатель- ство, год	Количе- ство
Л1. 1	Кудрин, В.А.	Теория и технология производства стали: Учеб. для вузов	М.: Мир, 2003	4
Л1. 2	Григорян, В.А., Бе- ляничков, Л.Н.	Теоретические основы электросталеплавиль- ных процессов	М.: Метал- лургия, 1987	5
Л1. 3	Поволоц- кий, Д.Я., Кудрин, В.А.	Внепечная обработка стали: учеб. для вузов	М.: МИСИС, 1995	4
<b>6.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составите- ли	Заглавие	Издатель- ство, год	Количе- ство
Л2. 1	Меркер, Э.Э., Хар- ламов, Д.А.	Энерготехнологические особенности внепечной обработки жидкой ста- ли: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2013	12
Л2. 2	Кем, А.Ю.	Металлургические тех- нологии и безопас- ность процессов: пр-во стали в дуговых стале- плав. печах: теория, технология, расчеты: учеб. пособие	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2015	35

## 7. ПРИЛОЖЕНИЯ

## Преддипломная практика

## Приложение 1

## ОТЗЫВ - ХАРАКТЕРИСТИКА

Обучающийся \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ курса группы \_\_\_\_\_ кафедра \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Вид практики \_\_\_\_\_  
Наименование места практики \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия, структурного подразделения)

Обучающийся выполнил задания программы практики

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнительно ознакомился/изучил \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заслуживает оценки \_\_\_\_\_

Руководитель практики

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

## Приложение 2

## ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В данном разделе ежедневно, кратко и четко записываются выполняемые работы, и в конце каждой недели журнал представляется для проверки руководителю (от предприятия и университета) практики. При выполнении одной и той же работы несколько дней, в графе «дата» сделать запись «с \_\_\_\_ по \_\_\_\_».

[illegible]

Преддипломная практика

Приложение 3



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

**Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»**

**Кафедра «Технология конструкционных материалов»**

**ЗАДАНИЕ**

на \_\_\_\_\_ практику  
(вид практики)

\_\_\_\_\_ (наименование базы практики)  
в период с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Обучающийся \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

Обозначение отчета \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Срок представления отчета на кафедру « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Содержание индивидуального задания**

---

---

---

---

---

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ год.

Руководитель практики  
от кафедры

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(имя, отчество, фамилия)

Задание принял  
к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(имя, отчество, фамилия)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

Зав. кафедрой «ТКМ»

\_\_\_\_\_ д.т.н., с.н.с. А.Ю.Кем

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ОТЧЕТ

по преддипломной практике

на \_\_\_\_\_  
(наименование базы практики)

Обучающийся \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

Обозначение отчета \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_  
(код) (наименование направления подготовки)

Профиль \_\_\_\_\_

Руководитель практики:

от кафедры \_\_\_\_\_  
(должность) (подпись, дата) (имя, отчество, фамилия)

Оценка \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись преподавателя)

Ростов-на-Дону  
20\_\_