

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого
_____ О.Д.Асенчик

«18» 01 2024

Регистрационный номер №УД-02-08/пр

ПРОГРАММА

Ознакомительной (учебной) практики
для специальности

6-05-0722-05 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

Гомель 2024

СОСТАВИТЕЛЬ:

Поздняков Евгений Петрович, старший преподаватель кафедры «Материаловедение в машиностроении»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении»

(Протокол № 10 от 01.11.2023г.)

Научно - методическим советом механико-технологического факультета

(Протокол № 4 от 14.11.2023г.)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Г.Я. Шрайбман, начальник бюро главного технолога ОАО «СтанкоГомель»

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа практики разработана на основе образовательного стандарта подготовки специалистов по специальности 6-05-0722-05 «Производство изделий на основе трехмерных технологий», являясь продолжением учебного процесса и проводится на 1-ом курсе во 2-ом семестре в течение двух недель.

Целью ознакомительной (учебной) практики является приобретение у студентов методических основ и приемов макро- и микроструктурного анализа металлов, приобретение первичных навыков и знания не только в области металлографии, но и в методике приготовления микрошлифов, в устройстве микроскопов и методах микроскопического анализа.

Задачи практики:

- получение студентами представления о профиле избранной специальности, значении и перспективах их будущей деятельности;
- ознакомление студентов с основными типами металлических и неметаллических материалов, используемыми в области 3D печати;
- ознакомление с теоретическими сведениями макро– и микроструктурного анализа металлов и сплавов;
- ознакомление со способами пробоподготовки и приготовления макро- и микрошлифа сплава, изучение его структуры до и после травления;
- изучение микроструктуры металлов, изучение видов изломов и поверхностных дефектов;
- изучение устройства металлографического микроскопа, усвоение приемов работы на нем;
- проведение микроанализа сплава, анализ его микроструктуры и фазового состава, определение размера зерна по микрошлифу.

В процессе прохождения практики студент получает следующие компетенции:

Базовые:

- БПК 11 – обладать системными знаниями о материалах, применяемых в аддитивном производстве, их составе, технологии получения, структуре и свойствах;

В результате прохождения ознакомительной практики студент должен **знать:**

- теоретические основы микроструктурного анализа металлов и сплавов;
- методику процесса приготовления микрошлифов;
- структуру работы и устройство металлографического микроскопа;
- способы выявления и анализа микроструктуры протравленного и нет микрошлифов.

уметь:

- использовать основные понятия микроанализа и пробоподготовки для приготовления микрошлифа сплава;

- использовать практические навыки работы на металлографическом микроскопе;
- проводить исследование строения (структуры) металлов и сплавов и приобретение навыков зарисовки простейших микроструктур железоуглеродистых сплавов.

Воспитательный аспект учебной практики заключается в формировании у студентов математической культуры и научного мировоззрения; развития исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимой для решения научных и практических задач; развития познавательных способностей и активности; творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование способностей к саморазвитию, совершенствованию и самореализации.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомительная практика представляет собой комплексные теоретические занятия, дополняемые практическими занятиями в лабораториях университета.

Ознакомительная практика способствует выработке у студентов представления обо всей цепочке аналитического исследования металлов и сплавов, который позволяет дать более подробную и более точную характеристику свойств и качества материала, а также выявить те дефекты и особенности, которые незаметны невооруженным глазом, но все же, могут сильно повлиять на эксплуатационные характеристики металла или сплава, и обеспечивает лучшее усвоение общеинженерных и специальных дисциплин, изучаемых студентами на старших курсах, знакомит студентов с особенностями будущего профиля работы.

Ознакомительная практика включает в себя три основных этапа.

Первый этап: изучение студентами теоретических основ макро- и микроструктурного анализа, который позволяет судить о многих физических и механических свойствах сплавов.

После изучения теоретического материала руководитель практики выдает каждому студенту образец металлического сплава, который необходимо подготовить для изучения его макро- и микроструктуры на микроскопе.

Второй этап: практическое приготовление макро- и микрошлифов – специально обработанных пробы, которые подвергаются очень тщательному шлифованию и полированию. Обработка этих проб для такого исследования должна привести к результату, отвечающему следующим правилам: идеально ровная и гладкая поверхность образца металла или сплава (микрошлифа), отсутствие царапин, перепадов, уклона на его поверхности. Также образец должен быть с минимальным деформированным слоем. Та-

ким образом, технология получения микрошлифа состоит из следующих операций:

1. Вырезка образца из исследуемой детали.
2. Получение плоской поверхности образца.
3. Шлифование плоскости образца.
4. Полирование плоскости образца.
5. Травление полированной поверхности образца.

Третий этап: изучение макро- и микроструктуры на приготовленных образцах, практическое ознакомление студентов с технологией микроскопического исследования на оптических микроскопах. Выявление параметров и конфигурацию (формы) и размера кристаллических зерен вещества, определение количества фаз и структурных составляющих, характер их распределения.

Перед началом практики в производственном подразделении университета студенты должны пройти инструктаж по ТБ у преподавателя, в которое они направляются. При этом необходимо изучить и строго выполнять соответствующие инструкции по ТБ.

Во время практики студенты должны регулярно вести дневник, в котором в хронологическом порядке отражается деятельность студента в течение каждого рабочего дня за весь период практики. Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, подготовкой к сдаче и сдачей отчета.

Руководитель практики от кафедры обязан:

- провести со студентами перед началом прохождения практики вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности;
- обеспечить своевременное прибытие студентов на практику;
- довести до сведения студентов график принятия зачета по практике;
- составить календарный график прохождения практики;
- подготовить и выдать каждому студенту индивидуальное задание по практике;
- контролировать выполнение студентами программы практики;
- проверить отчеты по практике, составить отзывы о работе студентов.

Во время прохождения практики студент под контролем руководителя обязан в полной мере выполнить задание, предусмотренной программой практики; соблюдать действующие правила распорядка; изучить и соблюдать правила охраны труда; нести ответственность за выполняемую работу; вести дневник практики, в который необходимо записывать выполняемую работу и изученный материал в соответствии с программой практики; предоставить руководителю практики от кафедры письменный отчет о выполнении всех заданий.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Календарно-тематический план прохождения практики.

№ п/п	Мероприятия	Кол. дней
1	Организационное собрание студентов с руководителем практики, прохождение студентами инструктажа по охране труда и пожарной безопасности, оформление дневников по практике, ознакомление студентов с планом прохождения практики.	1
2	Ознакомление с теоретическими сведениями макро- и микро-структурного анализа металлов и сплавов; изучение видов изломов и поверхностных дефектов;	3
3	Изучение устройства металлографического микроскопа, усвоение приемов работы на нем, определение цены деления окуляра-микрометра.	1
4	Приготовление макро- и микрошлифа сплава, проведение травления.	2
5	Проведение анализа макро и микроструктуры сплава до и после травления, определения формы размера кристаллических зерен вещества, количества фаз и, характер их распределения.	3
6	Оформление отчета (в течение практики). Сдача отчета на проверку руководителю практики (предпоследний день практики). Защита отчета.	2
Итого		12

Индивидуальное задание

Руководитель практики выдает каждому студенту образец металлического сплава для проведения микроструктурного анализа. При выполнении индивидуального задания студентам необходимо провести поиск источников, содержащих информацию по изучаемому методу исследования материалов. Допускается дополнительное использование источников в сети Internet. Для всех источников информации (в том числе для Internet) обязательна ссылка в прилагаемом к окончательному отчету списку использованной литературы.

Требования к отчету

По окончании ознакомительной практики студент предоставляет письменный отчет и оформленный дневник руководителю практики от кафедры.

Отчет по ознакомительной практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики.

Отчет должен дать связное, технически грамотное описание используемых материалов, оборудования и механизмов, сведения о конкретно вы-

полненной работе в период практики и весь материал, отражающий содержание разделов программы практики и индивидуального задания. Отчет составляется и оформляется в окончательном виде студентом в период его пребывания на практике, для чего в бюджете времени отведены последние дни практики. Отчет подписывается студентом и руководителями практики. К отчету должен быть приложен дневник ознакомительной практики.

Отчёт должен быть написан кратко, но содержательно и технически насыщенно. Порядок изложения материалов в отчёте и их компоновка определяется самим студентом. Рекомендуется придерживаться последовательности, соответствующей пунктам содержания практики и индивидуальному заданию.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА:

- Описать внешний вид вязкого, хрупкого и усталостного излома. Описать излом образца. На подготовленном макрошлифе изучить характер распределения серы (ликвацию) и предоставить отпечаток на фотобумаге.
- Краткое описание устройства металлографического микроскопа, определение его разрешающей способности и полезного увеличения, описание возможностей количественного микроструктурного анализа
 - Методика приготовления микрошлифа.
 - Определение микроструктуры, описание принципа видимости под металлографическим микроскопом.
 - Схема микроструктуры железоуглеродистого сплава в нетравленном состоянии, его микроструктурный анализ.
 - Методика травления микрошлифа.
 - Схема микроструктуры железоуглеродистого сплава после травления спиртовым раствором HNO_3 , его микроструктурный анализ.

Отчёт должен быть написан или распечатан на стандартных листах писчей бумаги формата А4. Листы должны иметь рамки и штампы в соответствии с требованиями ЕСТД.

Рукописное оформление должно соответствовать требованиям ЕСТД. Текст должен быть выполнен четким почерком, приближенным к чертежному шрифту. Рукописный графический материал также следует выполнять аккуратно и четко.

Требования к электронному виду подготовки отчета:

Основной текст набирается в текстовом редакторе *MS Word 2003* и выше с использованием шрифта *Times New Roman*, размер – 14 пунктов. Текст выравнивается *по ширине* страницы. Междустрочный *интервал* (интерлиньяж) – одинарный, абзацный отступ – 1,25 см. Размеры *полей*: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 15 мм. Нумерация страниц отчета – со страницы 2 (титульный лист не нумеруется). Номер страницы проставляется внизу по центру. Переносы, дефисы, тире ставят в соответствии с грамматическими правилами.

Средний объём отчета по ознакомительной практике – 5-10 страниц, включая рисунки и графики.

Подведение итогов практики

Зачёт по практике принимается в течение двух недель после окончания практики или в течение двух недель следующего учебного года (для летней практики). Прием зачета осуществляется комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав, которой входят ведущие преподаватели кафедры «Материаловедение в машиностроении» и руководитель практики от кафедры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о порядке организации, проведения, подведения итогов и материального обеспечения практики студентов высших учебных заведений Республики Беларусь 3 июня 2010 г. № 860.
2. Положение о практическом обучении УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» г. Гомель 11 октября 2010 №23.
3. Конструкционные материалы: Справочник / Под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
4. Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник для машиностроительных вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980 – 493 с.
5. Металловедение и термическая обработка стали. В 3-х т, Т.1. Методы испытания и исследования / Под ред. Бернштейна М.Л., Рахштадта А.Г.- М.: Металлургия, 1983 - 352 с.
6. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов: учеб. для студентов машиностр. спец. вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюшин; под ред. Г.П. Фетисова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. 862 с. Материаловедение: учебник / В.А.Струк и др. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008.- 519 с.
7. М/у 2583 Практическое пособие "Материаловедение" к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей / Овчинникова М.М., Базилеева Н.И., Каф."Материаловедение в машиностроении". -Гомель : ГГТУ, 2001. – 63 с.