

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Е.И. Пряхин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА - УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА, ЧАСТЬ 1

Уровень высшего образования:	<i>Магистратура</i>
Направление подготовки	<i>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль)	<i>Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий</i>
Квалификация выпускника:	<i>Магистр</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Составитель:	<i>профессор Пряхин Е.И.</i>

Санкт-Петербург

Рабочая программа «Учебная практика - ознакомительная практика - учебная практика, часть 1» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24.04.2018;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий».

Составитель _____ профессор, д.т.н. Пряхин Е.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии художественных изделий от 15.02.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ профессор, д.т.н. Е.И. Пряхин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

1.1. Вид, тип практики

Учебная практика - ознакомительная практика.

1.2. Формы проведения практики

Форма проведения практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения стационарной практики является специализированная аудитория кафедры Материаловедения и технологии художественных изделий Горного университета.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Учебная практика - ознакомительная практика - Учебная практика, часть 1» относится к обязательной части Блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 1 семестр. Объем практики – 6 з.е. (4 недели).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач. ОПК-1.3. Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	ПКО-3	ПКО-3.1. Владеть навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физико-механических свойств и их методов исследования. ПКО-3.4. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности. ПКО-3.5. Владеть проведением маркетинговых исследований в профессиональной деятельности.
Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	ПКО-6	ПКО-6.1. Моделировать процессы создания и различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования. ПКО-6.2. Прогнозировать результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств. ПКО-6.3. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и оценивать вероятность отказа его работы. ПКО-6.4. Прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц - что составляет 216 ак. часа, 4 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
Самостоятельная работа: в том числе	216	216
Подготовительный этап	18	18
Основной этап	144	144
Заключительный этап	54	54
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины:		
ак. час.	216	216
зач. ед.	6	6

4.2 Содержание практики

4.2.1. Содержание разделов практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Установочная конференция. Составление плана работы, ознакомление с целью, задачами, программой предстоящей практики, формулирования целей и задач научного исследования. Выдача задания на практику.	4
		Ознакомление с патентными и литературными источниками, экскурсия в библиотеку, занятия по работе с электронными базами данных литературы и электронными библиотеками университета.	14
			18
2.	Основной этап	Осуществление сбор данных, изучение, анализ и обобщение научно-технической информации по тематике задания на практику, чтение и использование технической документации, основных нормативных документов.	27
		Описание методов исследования материалов, используемых для достижения задач, поставленных руководителем практики.	27
		Подготовка образцов для исследования, знакомство с методикой и основными принципами пробоподготовки материалов и образцов материалов с покрытиями.	37
		Обследование, наблюдение и описание экспериментальных исследований, проведение измерений. Обработка результатов.	53
			144
2.	Заключительный этап	Систематизация целевой информации, обработка, сортировка и анализ полученной информации	18
		Проведение расчетов, статистическая обработка данных, обработка собранных графических и текстовых материалов.	18
		Подготовка отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов, карт, фотоматериалов для отчета. Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет.	18
			54
Итого:			216

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения учебной практики является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам учебной практики проводится в форме дифференцированного зачета.

5.1. Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Содержание

3. Введение

4. Основная часть:

- характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

- собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее.

5. Заключение

6. Список использованных источников

7. Приложения

5.2. Требования по оформлению отчета Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Cyr), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки отчета.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисуночные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 25-35 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

К защите отчета по ознакомительной практике допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике ознакомительной практики, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Охарактеризуйте фазы, присутствующие в углеродистых сталях и белых чугунах. Каковы механические свойства этих фаз?
2. Какова причина наличия двух твердых растворов углерода в железе?
3. Укажите фазы в двухфазных областях диаграммы.
4. Какое превращение формирует окончательную структуру углеродистых сталей?
5. Каковы концентрационные интервалы (по содержанию С) и структуры эвтектоидной, до – и заэвтектоидных сталей?

6. Какова основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном состоянии; что она собой представляет?
7. Что такое допустимая и возможная скорости нагрева?
8. Как они определяются для цилиндра и пластины?
9. Как определяются коэффициенты теплоотдачи температуропроводности?
10. Как определяется удельный тепловой поток?
11. Как определяется время выравнивания температуры по сечению изделия и время для завершения фазовых превращений?
12. В чем сущность определения времени нагрева «тонких» изделий в печах с постоянной температурой с преобладанием теплообмена лучеиспусканием?
13. Каков недостаток стали после закалки?
14. Что такое отпуск, какова его цель?
15. Перечислите виды и режимы отпуска. Как изменяются структура и свойства закаленной стали с повышением температуры отпуска?
16. Что такое «улучшение»? Какие стали (и изделия) ему подвергаются?
17. Какие стали называются легированными?
18. Как влияют легирующие элементы на полиморфизм железа? Сравните классификацию углеродистых и легированных сталей по равновесной структуре.
19. На какие классы делятся легированные стали по структуре нормализации? На чем основана эта классификация?
20. Объясните схемы термомеханической обработки ВТМО, НТМО.
21. Каковы режимы окончательной термической обработки пружинных сталей и сплавов общего назначения?
22. Каковы режимы окончательной термической обработки штамповых сталей?
23. Расскажите о способах цементации стали в твердом карбюризаторе, пастами, жидкостной, газовой, реставрационной и гомогенной цементациях.
24. Характеристика печей СНО-8,5.17.5/10 и СНЗ-2,5.5.1,7/10.
25. Какое минимальное содержание хрома должно быть в коррозионно-стойких сталях?
26. Какие стали относятся к жаростойким?
27. Какие материалы относятся к сверхпроводящим и какие – к криопроводникам?
28. Выберите материал для изготовления магнитов малых размеров, но высокой удельной мощности.
29. Какие материалы используются в качестве диэлектриков?
30. Классификация дополнительного оборудования термических цехов.
31. Оборудование для правки деталей после термической обработки.
32. Оборудование для очистки деталей после термической обработки.
33. Оборудование для промывки деталей после термической обработки.
34. В каких агрегатах выплавляют наиболее чистую сталь?
35. Почему кованные изделия выдерживают большие степени деформации?
36. Какие валки используются для изготовления листовых материалов?
37. В каких агрегатах выплавляют наиболее чистую сталь?
38. Зачем раскисляют сталь?
39. Из каких этапов состоит упрочняющая термическая обработка сталей?
40. Какие сплавы называют литейными? Упрочняются ли они термической обработкой?

6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
<p>Практика не пройдена или студент не предоставил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.</p>
<p>Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики</p>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Лахтин Ю.М. *Материаловедение* /Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева.- М.: Машиностроение, 1990.
2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е. И. *Материаловедение. Учебник для вузов.* СПб. Химия. 2007.
https://www.studmed.ru/lahtin-yum-leonteva-vp-materialovedenie_5dc1a1a0b8d.html

2. *Материаловедение* /под общ.ред. Б.Н. Арзамасова.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

https://www.studmed.ru/arzamasov-bn-makarov-vi-muhin-gg-i-dr-materialovedenie_3718d7c6cab.html

3. Солнцев Ю.П. *Материаловедение: учебник для вузов/* Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; под ред. Ю.П. Солнцева. – Изд.4-е, перераб. и доп.– СПб.: Химиздат, 2007 – 784 с.
<http://www.twirpx.com/file/199191/>.

4. Пряхин Е. И., Вологжанина С.А., Петкова А.П., Ганзуленко О.Ю. *Наноматериалы и нанотехнологии.* - Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

7.1.2. Дополнительная литература

1. *Конструкционные материалы: Справочник* /Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова.- М.: Машиностроение.- 1990.

2. *Материаловедение: Методические указания к выполнению лабораторных работ/* сост. Е.В. Шадричев, А.В. Сивенков.- СПб.: СЗТУ, 2008.

3. Материаловедение и термическая обработка стали: Справ, изд. /Под ред. М.Л.Бернштейна и А.Г. Рахштадта. Т.2, Основы термической обработки.- М.: Металлургия.- 1983.

4. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении /Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен.- СПб.: Химиздат, 2004.

5. Солнцев Ю. П., Ермаков Б.С., Слепцов О.И. Материалы для низких и криогенных температур: энциклопедический справочник. – СПб.: Химиздат, 2008. – 768 с.

6. Шадричев Е.В. Материаловедение (технология конструкционных материалов): учебно-методический комплекс/ сост. Е.В. Шадричев, А.В. Сивенков, Т.П. Горшкова.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008.-309 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. Издательство: М.: МИСИС, 1999. – 408 с. <http://booktech.ru/books/materialovedenie/2821-specialnye-stali-1999-mi-goldshteyn.html>.

2. ГОСТ 5639-82. Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна (с Изменением N 1).

3. ГОСТ 1778-70. Металлографические методы определения неметаллических включений (с Изменениями N 1, 2).

4. ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры.

5. Звягин Владимир Борисович. Технология материалов и покрытий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Б. Звягин, А.В. Сивенков. - СПб.: Горн. ун-т, 2013.- 71с. - http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D044050<.>

6. Сивенков А.В. Коррозия и коррозионно-стойкие покрытия: учебно-методический комплекс. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009, 142 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%9C%2D458913<.>

7. Солнцев Ю. П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю. Специальные материалы в машиностроении. – СПб.: Химиздат, 2004. – 640 с. <http://www.twirpx.com/file/241146/>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека стандартов ГОСТ Р [сайт] URL <http://www.gost.ru>.

2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.

3. Марочник сталей и сплавов <http://www.splav-kharkov.com/main.php>.

4. Марочник сталей и сплавов http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metalloy.

5. Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана [сайт]. URL: <http://www.bmstu.ru/>.

6. Металлургический классификатор [сайт]: URL: <http://www.metalweb.ru>.

7. НИТУ "МИСиС" [сайт]: URL: [htt Корчемкин А.Е., Бойцов Ю.П. Материаловедение. Методические указания к лабораторным работам. СПГГИ. 2007 p://misis.ru/](http://korchemkin.a.e.,boytsov.y.p.materialovedenie.metodicheskiye ukazaniya.k.lab.rabotam.spggi.2007.p://misis.ru/).

8. Полнотекстовые базы данных, библиотека СПГГИ URL: <http://kodeks.spmi.edu.ru:3000>.

9. ФАК.РУ (Факультет РУ) [сайт]: базы данных ВУЗов России по специальности 150404 «Металлургические машины и оборудование».– URL:

<http://www.fak.ru/baza/students.php.spec=150404>.

10. Черная металлургия [сайт]. URL: <http://emchezgia.ru>.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:

- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);

- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

Пакеты прикладных программ Microsoft Office

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 2007 Professional Plus

Microsoft Windows XP Professional

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766N1 с возможностью доступа к сети «Интернет»

Microsoft Office 2010 Professional Plus Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.